

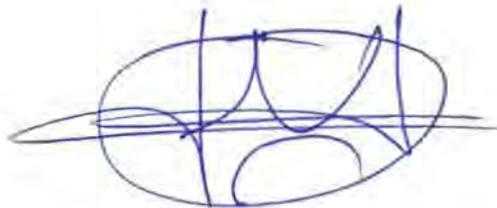
**Área que clasifica.** - Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

**Identificación del documento.** - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

**Partes clasificadas.** - Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

**Fundamento Legal.** - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

**Razones.** - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



**Firma del titular**

**DIRECTOR DE ÁREA ARQ. SALVADOR HERNÁNDEZ SILVA**

"Con fundamento en el artículo 84, primer párrafo del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Director General de Impacto y Riesgo Ambiental, previa designación con oficio SGPA/DGIRA/DG/09382, de fecha 30 de Noviembre de 2018, se firma el presente para los efectos legales y administrativos a que haya lugar"

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.** -Resolución 159/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 11 de Octubre de 2019.



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**MODALIDAD REGIONAL**

---

**PROYECTO 347 CC SALAMANCA**

---

## **CAPÍTULO I**

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

## ÍNDICE GENERAL

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>1</b>
<b>I.1. Datos generales del proyecto .....</b>	<b>1</b>
I.1.1. Nombre del Proyecto .....	1
I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto.....	1
I.1.3. Duración del proyecto.....	1
<b>I.2. Datos generales del promovente.....</b>	<b>1</b>
I.2.1. Nombre o razón social.....	1
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente. ....	1
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.....	1
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	2
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio. ....	2
I.2.6. Dirección del responsable técnico del estudio .....	2

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Ubicación general del sitio del Proyecto.....</b>	<b>1</b>
--	----------

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

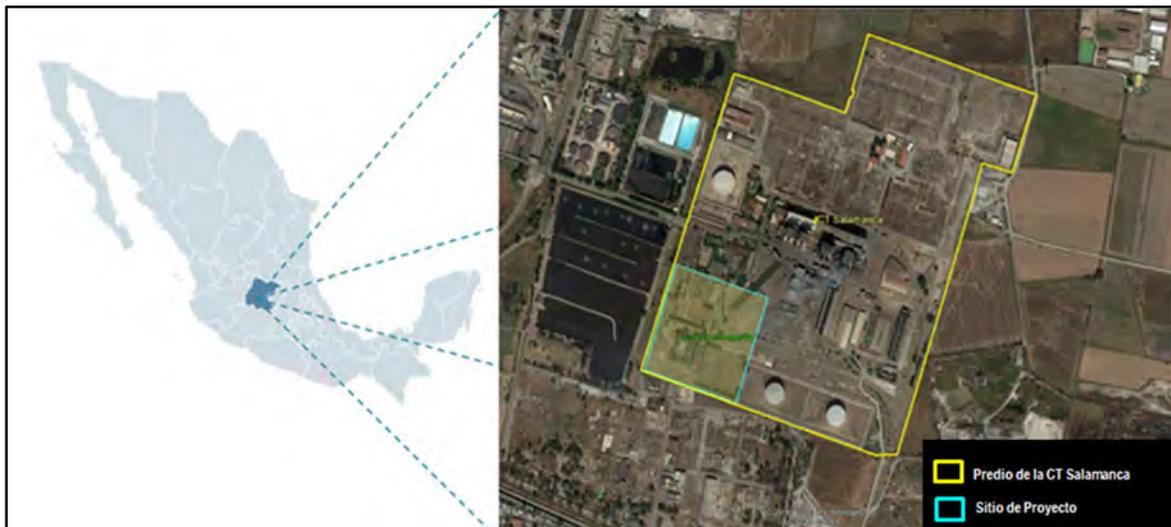
### I.1. Datos generales del proyecto

#### I.1.1. Nombre del Proyecto

347 CC Salamanca.

#### I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto

El Proyecto se localiza al interior del predio de la Central Termoeléctrica (CT) Salamanca (en operación), el cual está ubicado a 1,5 km aproximadamente de la cabecera municipal de Salamanca, Guanajuato con domicilio en Prolongación Av. Faja de Oro S/N, Col. Salamanca, C.P. 36700 Salamanca, Guanajuato (**Figura 1**). En el **apartado VIII.1.1 del Capítulo VIII** se presenta copia de las escrituras que cubren el predio de la Central.



**Figura 1.** Ubicación general del sitio del Proyecto

#### I.1.3. Duración del proyecto.

Se contempla que el Proyecto tendrá una vida útil de 30 años a partir de su entrada en operación comercial.

### I.2. Datos generales del promovente

#### I.2.1. Nombre o razón social

Comisión Federal de Electricidad (CFE)

#### I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[Protección de datos personales](#)

[Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP](#)

---

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

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

II. Protección de datos personales

III. Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

III.1.1. Nombre de los responsables técnicos del estudio

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

III.1.2. Dirección de los responsables técnicos del estudio

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

---

LOS ABAJO FIRMANTES DECLARAN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO 347 CC SALAMANCA, LOS RESULTADOS 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.

**a.- Protesta por el apoderado legal**

---

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

**b.- Protesta de los responsables técnicos de la elaboración del estudio**

---

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

---

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

---

PROYECTO 347 CC SALAMANCA

---

## CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

## ÍNDICE GENERAL

<b>II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO .....</b>	<b>1</b>
<b>II.1 Información general del proyecto .....</b>	<b>1</b>
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	1
II.1.2 Justificación.....	2
<i>II.1.2.1 Justificación técnica .....</i>	<i>2</i>
<i>II.1.2.2 Justificación ambiental .....</i>	<i>4</i>
<i>II.1.2.3 Justificación económica y social .....</i>	<i>5</i>
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto .....	5
<i>II.1.3.1 Situación actual del predio .....</i>	<i>8</i>
<i>II.1.3.2 Acceso al predio.....</i>	<i>9</i>
<i>II.1.3.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....</i>	<i>9</i>
<i>II.1.3.3.1 Servicios requeridos para el desarrollo del proyecto .....</i>	<i>9</i>
II.1.4 Inversión requerida.....	10
<b>II.2 Características particulares del proyecto.....</b>	<b>10</b>
II.2.1 Programa de trabajo.....	12
II.2.2 Representación gráfica regional.....	14
II.2.3 Representación gráfica local .....	14
II.2.4 Preparación del sitio y construcción .....	17
II.2.5 Operación y mantenimiento.....	22
<i>II.2.5.1 Descripción del proceso de generación de energía eléctrica del proyecto.....</i>	<i>22</i>
<i>II.2.5.2 Programa de mantenimiento .....</i>	<i>31</i>
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	33
II.2.7 Residuos .....	33
<i>II.2.7.1 Residuos sólidos peligrosos.....</i>	<i>33</i>
<i>II.2.7.2 Residuos sólidos urbanos .....</i>	<i>34</i>
<i>II.2.7.3 Residuos de manejo especial .....</i>	<i>35</i>

<i>II.2.7.4 Manejo y disposición final de los residuos en las diferentes etapas del proyecto</i> .....	35
II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero .....	40
<i>II.2.8.1 Gases efecto invernadero en las diferentes etapas del proyecto</i> .....	41
<i>II.2.8.2 Estimación de la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto</i> .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Localización estatal y municipal del sitio seleccionado .....	5
<b>Tabla 2.</b> Cuadro de construcción del polígono que conforma el predio del Proyecto .....	6
<b>Tabla 3.</b> Coordenadas del trazo del ramal interno de gas natural .....	7
<b>Tabla 4.</b> Sistemas e instalaciones de las que consta el Proyecto.....	10
<b>Tabla 5.</b> Coordenadas que definen la trayectoria de la Línea de enlace que interconectará el Proyecto con la Subestación Eléctrica Salamanca.....	12
<b>Tabla 6.</b> Principales características de la interconexión del Proyecto con la Subestación Eléctrica Salamanca.....	12
<b>Tabla 7.</b> Programa de actividades del Proyecto .....	13
<b>Tabla 8.</b> Programa de actividades para la operación y mantenimiento de la CC Salamanca.....	14
<b>Tabla 9.</b> Programa de actividades a realizar por posible abandono (desmantelamiento) de la CC Salamanca.....	14
<b>Tabla 10.</b> Sustancias utilizadas en la etapa de operación .....	30
<b>Tabla 11.</b> Sustancias utilizadas en etapa de mantenimiento .....	31
<b>Tabla 12.</b> Secuencia del mantenimiento.....	32
<b>Tabla 13.</b> Residuos sólidos peligrosos: etapas de preparación del sitio y construcción .....	33
<b>Tabla 14.</b> Residuos sólidos peligrosos: etapa de operación.....	34
<b>Tabla 15.</b> Residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas de preparación del sitio y construcción .....	34
<b>Tabla 16.</b> Residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante la etapa de operación .....	35
<b>Tabla 17.</b> Requerimientos de maquinaria y equipo además de las emisiones a la atmósfera por fuentes móviles durante la etapa de preparación del sitio, construcción y abandono del Proyecto .....	37
<b>Tabla 18.</b> Requerimientos de maquinaria y equipo además de las emisiones a la atmósfera por fuentes móviles durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto .....	39

---

<b>Tabla 19.</b> Emisión total a la atmósfera por la operación y mantenimiento del Proyecto .....	39
<b>Tabla 20.</b> Generación de ruido por el equipo y maquinaria en las diferentes etapas .....	40
<b>Tabla 21.</b> Gases de efecto invernadero presentes en las etapas de preparación de sitio y construcción .....	41
<b>Tabla 22.</b> Gases de efecto invernadero asociados a la operación del Proyecto y la CT Salamanca .....	43

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Infraestructura existente en el sito de Proyecto .....	3
<b>Figura 2.</b> Ubicación general del sitio del Proyecto.....	6
<b>Figura 3.</b> Arreglo general del Proyecto incluido las obras asociadas .....	7
<b>Figura 4.</b> Representación gráfica regional del Proyecto.....	15
<b>Figura 5.</b> Representación gráfica local del Proyecto .....	16
<b>Figura 6.</b> Representación gráfica de un ciclo combinado.....	23
<b>Figura 7.</b> Representación gráfica de una turbina de vapor.....	23
<b>Figura 8.</b> Representación gráfica de una turbina de gas.....	24
<b>Figura 9.</b> Balance de agua del Proyecto .....	29

### ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Generación de energía en México.....	41
--	----

## **II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO**

El objetivo de este Capítulo es describir las actividades que se desarrollarán en las diferentes etapas del Proyecto que Comisión Federal de Electricidad (CFE) pretende ejecutar para la ampliación de la capacidad de generación de energía eléctrica en la región Occidente del país.

La información que se incluye en el presente se utilizará en los capítulos subsecuentes de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) para la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables considerando los tres niveles de gobierno; la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) y su área de influencia directa (AID); el establecimiento del alcance que tendrá el Proyecto ambientalmente durante sus diferentes etapas, y con base en ello, realizar una identificación de los impactos ambientales, proponer las medidas ambientales (prevención, mitigación, control y compensación) para mantener la integridad funcional de los ecosistemas y su capacidad de carga, además de establecer los diferentes escenarios que se indican en la Guía para elaboración de estudios como el que nos ocupa (SEMARNAT, s/f).

### **II.1 Información general del proyecto**

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

Se estima que la demanda máxima de la región Occidente de la República Mexicana se incrementará anualmente 3,4 % en promedio durante el periodo 2018-2032; principalmente por el crecimiento industrial de la región Bajío donde se han instalado empresas armadoras automotrices, tales como: Honda en Celaya, Mazda en Salamanca, VW en Irapuato, Nissan II en Aguascalientes y BMW en San Luis Potosí; además de diversas empresas satélites que las apoyan brindándoles servicios varios.

Con la finalidad de satisfacer dicho incremento en la demanda de energía eléctrica además de garantizar un servicio confiable y de calidad en dicha Región la CFE, a través de su Empresa Productiva Subsidiaria I (EPS I) de CFE Generación I, contempla la ejecución del proyecto denominado “347 CC Salamanca” el cual se pretende ubicar al interior del predio de la Central Termoeléctrica (CT) Salamanca (actualmente en operación) ubicada en el Municipio del mismo nombre en el estado de Guanajuato.

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una central de generación de energía eléctrica por medio de un ciclo combinado (gas y vapor) con una capacidad instalada neta de 878,83 MW de alta eficiencia con tecnología de punta y de baja emisión de contaminantes a la atmósfera. Entre sus objetivos contempla contribuir a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno (NOx) además de la eliminación de partículas suspendidas (PST) así como de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), contaminantes asociados a la quema de otros combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.

El Proyecto está conformado por un arreglo de dos (2) turbinas de gas, dos (2) generadores de vapor por recuperación de calor y una (1) turbina de vapor con aerocondensador. Su interconexión se hará de forma aérea o subterránea con la Subestación Eléctrica (SE) de la CT Salamanca (en operación), mediante la

instalación de alimentadores en tensión de 400 kV y/o 230 kV; así como todos los sistemas auxiliares necesarios para que en conjunto proporcionen la Capacidad Neta Garantizada.

Este Proyecto contribuirá a satisfacer la demanda del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a un menor costo total a largo plazo y se realizará bajo el esquema de Obra Pública Financiada (OPF). Su entrada en operación comercial está contemplada para julio de 2023 con un tiempo de vida útil estimada de 30 años.

Con base a Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el Proyecto compete a lo indicado en la fracción segunda del Artículo 28 el cual señala que las actividades de la industria eléctrica, previo a su ejecución, requieren de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Por su parte, el Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental (RLGEEPAMEIA), en su Artículo 5, Inciso K establece que las plantas de ciclo combinado requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. Asimismo, su Artículo 11, Fracción IV establece que la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se presentará en la modalidad Regional cuando se trate de proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales se prevén impactos acumulativos, sinérgicos o residuales.

### II.1.2 Justificación

El Proyecto contribuirá a satisfacer la demanda de energía eléctrica esperada en la región Occidente, para mantener los márgenes de reserva regional en niveles que cumplan con los estándares requeridos por el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La expansión del SEN se puede obtener combinando de diversas maneras las tecnologías disponibles, las restricciones para ello consisten en mantener un nivel de confiabilidad adecuado así como cumplir con los lineamientos de política energética nacional y la normativa ambiental para el desarrollo sustentable de la industria eléctrica, que garantice su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios; además del cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal de energías, al igual que la reducción de emisiones contaminantes conforme a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE).

El Proyecto contribuirá a satisfacer la demanda de energía eléctrica esperada en la región Occidente del país, incorporando la generación de energía producida con gas natural.

#### II.1.2.1 Justificación técnica

La tecnología de ciclo combinado de gas natural empleada por el Proyecto permite aumentar su rendimiento en comparación con las centrales térmicas convencionales, reduciendo el consumo de combustible por kWh producido; consiguiendo que al menos el 50 % de la energía introducida en el sistema se transforme realmente en energía eléctrica.

El Proyecto se contempla instalar dentro del predio de la CT Salamanca con el fin de aprovechar la superficie e insumos disponibles (**Figura 1**) considerando lo siguiente:

- Se tiene una superficie disponible y suficiente para el alojamiento del Proyecto e infraestructura propia de operación.
- Se dispone de la molécula de gas al igual que del agua de pozo (se cuenta con la concesión de pozos).
- Es factible la interconexión del Proyecto con la Subestación Eléctrica de la CT Salamanca (existente en la CT).
- No se requiere la apertura de caminos debido a que existen vías de acceso para la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.



**Figura 1.** Infraestructura existente en el sitio de Proyecto

### *II.1.2.2 Justificación ambiental*

Además de la notable reducción de emisiones debido a la mayor eficiencia energética del ciclo combinado, el gas natural es un combustible más limpio que el combustóleo ya que no genera emisiones de partículas suspendidas totales (PST) ni dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), adicionalmente las turbinas de gas cuentan con un sistema integrado de combustores de baja emisión de NO<sub>x</sub>.

El Proyecto contará con un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera en cada chimenea, para asegurar que las emisiones producto de la combustión se mantengan en todo momento por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.

Asimismo, se dará cumplimiento al programa estatal PROAIRE de la calidad del aire en la región.

El agua requerida durante la operación del Proyecto se obtendrá de una fuente autorizada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) concesionada actualmente para su uso a la CT Salamanca.

Adicionalmente, el Proyecto se considera una excelente elección para generar energía eléctrica en la región Occidente debido a que al ubicarse dentro de la CT Salamanca se obtienen los siguientes beneficios:

- i. No habrá impactos ambientales asociados al cambio de uso del suelo en terrenos forestales debido a que el sitio pretendido para la implementación del Proyecto actualmente tiene asignado un uso considerado como industrial.
- ii. El Proyecto no afecta o interviene algún hábitat natural de especies bajo algún estatus establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que tenga algún valor extraordinario científico y/o cultural.
- iii. Se da cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación de uso de suelo en la región.
- iv. La inclusión del Proyecto en el sitio propuesto no conlleva un incremento en el nivel de deterioro del sistema ambiental regional.
- v. El sitio del Proyecto no se localiza dentro o cerca de Áreas Naturales Protegidas y la actividad propia de éste no tendrá efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre estas.
- vi. El sitio del Proyecto no cuenta con valores culturales o estéticos-paisajísticos extraordinarios.
- vii. El sitio del Proyecto no se ubica dentro de áreas de restauración ecológica.

Se prevé que las unidades 3 y 4 de la CT Salamanca (con una generación de 300 MW y 250 MW, respectivamente), permanecerán en reserva fría y que solo en caso extremo podrían operar con una mezcla de 80 % gas y 20 % combustóleo o en su defecto con una mezcla 65 % gas y 35 % combustóleo, de forma independiente al Ciclo Combinado para cubrir la demanda de la Región solo en situaciones de emergencia. De no realizarse el Proyecto en la fecha programada, el retiro a reserva fría se pospondría y con ello se mantendrían los índices de calidad del aire actuales en lo relativo a PST, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> de esta Región.

Con la entrada en operación del Proyecto, se evitarán las emisiones de SO<sub>2</sub> y PST ya que al utilizar gas natural en el ciclo combinado se favorece la calidad del aire en el área de influencia de la CT Salamanca.

### II.1.2.3 Justificación económica y social

Desde el punto de vista económico y social se estima que con el desarrollo y la entrada en operación del Proyecto, se crearán empleos temporales en poblaciones aledañas presentándose una derrama económica a la vez que se podrán atender nuevas solicitudes de servicio, generando empleos permanentes. Asimismo, se tendrá la infraestructura eléctrica suficiente que impulsará el crecimiento no solo de la economía en varios municipios del estado de Guanajuato, sino con trascendencia más allá de dicha entidad como se muestra más adelante. En lo colectivo, se generan beneficios como:

- Desarrollo de infraestructura local para prestación de servicios asociados con la construcción, la operación y mantenimiento del Proyecto.
- Creación de fuentes de empleo a nivel regional durante la construcción del Proyecto.
- Creación de fuentes de empleo en la etapa de operación para el mantenimiento y preservación de las instalaciones.
- Reducción de costos en gestiones ambientales ya que no se requiere solicitar ACUSTF.
- Fomento a la inversión Nacional y Extranjera y;
- Atención a la demanda de energía eléctrica de la región.

El Proyecto suministrará electricidad al área Occidental del Sistema Interconectado Nacional, supliendo a las unidades 3 y 4 (550 MW) de la CT Salamanca que presentan más de 40 años de operación; permitiendo contar con una mayor y más eficiente capacidad instalada de generación (878,83 MW de capacidad instalada neta) que permitirá atender el crecimiento de la demanda en la región (3,4 % anual) mejorando la eficiencia de la Central y generando ahorros por reducción de costos, energía no suministrada y pérdidas de energía (**apartado VIII.1.4 del Capítulo VIII**). Además, propiciará la generación de beneficios ambientales como lo es la reducción de la contaminación local evitando la emisión de cerca de dos millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año y el ahorro de cerca de 10 millones de barriles de combustóleo al año.

Por lo anterior, se concluye que el sitio del Proyecto ubicado al suroeste del predio de la CT Salamanca con una superficie de 5,18 ha, es el idóneo para instalar y operar el Proyecto a la vez que resulta factible debido a la posibilidad real de aprovechar los suministros e insumos con los que cuenta la CT Salamanca.

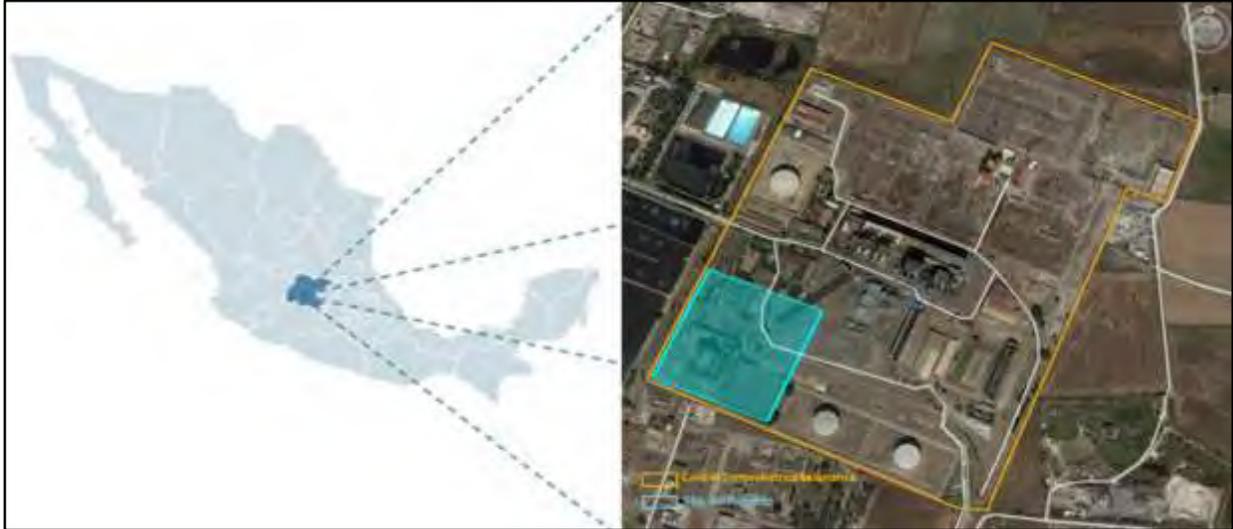
### II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El Proyecto, como ya se mencionó, se pretende ubicar dentro del predio de la CT Salamanca (actualmente en operación) la cual cuenta con una superficie aproximada de 46 ha. Dicho predio se localiza a 1,5 km aproximadamente de la cabecera municipal de Salamanca, Guanajuato con domicilio Prolongación Av. Faja de Oro S/N, Col. Salamanca, C.P. 36700 Salamanca, Guanajuato (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Localización estatal y municipal del sitio seleccionado

Estado	Municipio	Sitio
Guanajuato	Salamanca	CT Salamanca

El predio de la CT Salamanca está situado a 1 404 m sobre el nivel medio del mar, en una zona con alta actividad antropogénica donde predominan las actividades industriales y existen algunos asentamientos humanos (Figura 2).



**Figura 2.** Ubicación general del sitio del Proyecto

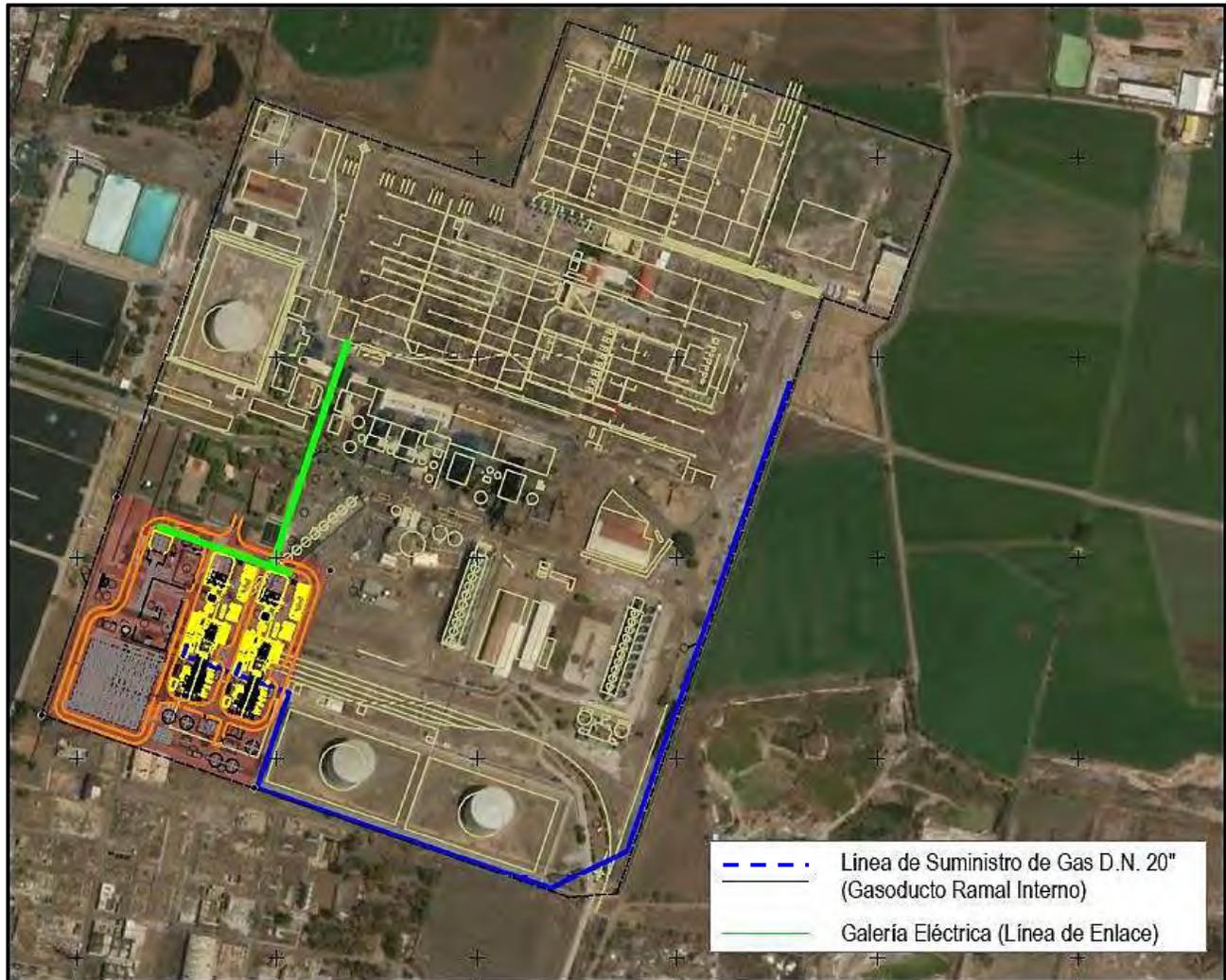
Por su parte, el sitio del Proyecto se localiza en el lado suroeste del predio de la CT Salamanca y cuenta con una superficie de aproximadamente 5,18 ha. Las coordenadas geográficas y UTM así como la superficie de éste se presentan en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Cuadro de construcción del polígono que conforma el predio del Proyecto

<b>Cuadro de construcción</b>		
<b>Vértice</b>	<b>Coordenadas UTM</b>	
	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	273 576,871 2	2 275 670,214 7
2	273 364,798 2	2 275 742,385 5
3	273 439,555 1	2 275 960,987 7
4	273 652,831 6	2 275 888,023 9
1	273 576,871 2	2 275 670,214 7
<b>Superficie = 51 875,419 m<sup>2</sup></b>		

El abastecimiento de gas natural se realizará a través de un ducto que partirá de la Estación de Regulación Medición y Control (ERMyC), del transportista TGNH S.A. (construida y en operación) que se localiza al noreste fuera del predio de la CT Salamanca, hasta las turbinas de gas. En la **Tabla 3** se presentan las coordenadas del trazo correspondiente al ramal interno de gas natural desde su punto de interconexión con la

ERMyC hasta el bloque de fuerza del Proyecto, el cual se instalará en su mayoría de forma aérea y un tramo de forma subterránea (encofrada)-**Figura 3-**



**Figura 3.** Arreglo general del Proyecto incluido las obras asociadas

**Tabla 3.** Coordenadas del trazo del ramal interno de gas natural

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	273 612,021 1	2 275 766,108 1
2	273 580,130 0	2 275 671,731 3
3	273 872,460 9	2 275 572,948 9
4	273 957,563 2	2 275 615,063 1
5	274 119,075 1	2 276 093,032 3

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
6	274 121,917 2	2 276 092,071 9
7	273 960,007 6	2 275 612,925 5
8	273 872,677 8	2 275 569,709 0
9	273 576,327 5	2 275 669,849 5
10	273 609,179 0	2 275 767,068 5
1	273 612,021 1	2 275 766,108 1
<b>Superficie = 3 039,442 m<sup>2</sup></b>		

### II.1.3.1 Situación actual del predio

Actualmente, el uso de suelo del predio donde se pretende desarrollar el Proyecto corresponde al de *Industria Pesada*, por estar ubicado dentro de las instalaciones de la CT Salamanca conforme a lo indicado por la Dirección de Desarrollo Urbano de Salamanca en el *Oficio DDU-PUS-829 de fecha 11 de marzo de 2014. (apartado VIII.1.5 del Capítulo VIII)*.

El predio presenta las colindancias siguientes:

- Al Norte y Este. Las instalaciones de la CT Salamanca
- Al Oeste. El predio de Pemex "Refinería" Ing. Antonio M. Amor
- Al Sur. El predio en estado de abandono anteriormente ocupado por la empresa TEKEN.

En el área disponible para el Proyecto se tiene infraestructura para tratamiento de agua, parte del entonces sistema de enfriamiento de la Unidad 1 y 2 (bacín), almacenamiento de agua cruda, brigada contra incendio y área de prácticas de protección civil, además de instalaciones para la práctica de actividades recreativas (cancha de futbol y alberca), almacén de archivo muerto y departamento jurídico; toda esta infraestructura será retirada durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto de interés.

Con base en lo anterior y conforme a lo que establecen los artículos 28 Fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 Inciso O y 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, no se requiere el cambio de uso de suelo de áreas forestales para la ejecución del Proyecto.

- Superficie por afectar

El relieve del terreno es de conformación plana y desprovisto de vegetación natural, se encuentra alterado y delimitado por una barda perimetral. Con respecto a la cobertura vegetal, en el predio pretendido para el Proyecto al igual que en el predio de la CT se tienen elementos vegetales inducidos conformando áreas verdes y jardines.

### *II.1.3.2 Acceso al predio*

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se hará uso de manera temporal del camino existente al sur de la CT Salamanca para el acceso de la maquinaria, vehículos, equipo, personal y materiales (**Figura 1**).

Ya en la etapa operativa el acceso al sitio se realizará por la autopista de cuota No. 45D México- Irapuato, tramo Celaya-Irapuato, por Avenida José Vasconcelos.

### *II.1.3.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos*

Al norte del predio seleccionado para el Proyecto se encuentra la autopista de cuota No. 45D México-Irapuato, tramo Celaya-Irapuato, por Av. José Vasconcelos. Esta vía de comunicación actualmente se utiliza como acceso a la CT Salamanca donde se localiza el sitio del Proyecto, el mismo cuenta con suministro de agua de pozo, drenaje, energía eléctrica, líneas telefónicas y ducto de descarga de agua del proceso de enfriamiento.

A 86 km se ubica el aeropuerto Internacional del Bajío, en Silao, Guanajuato.

El predio del Proyecto se localiza en el municipio de Salamanca, que de acuerdo al Anuario estadístico y Geográfico Guanajuato 2017 (**Apartado VIII.2.1 del Capítulo VIII**), cuenta con la siguiente infraestructura:

- Centrales generadoras de energía eléctrica	- Industria manufacturera
- Plantas de tratamiento en operación, capacidad instalada y volumen tratado de aguas residuales	- Gasolineras
- Centros de verificación vehicular	- Alojamiento para el turismo
- Fuentes de abastecimiento y volumen promedio diario de extracción de agua	- Establecimientos de preparación y servicio de alimentos y bebidas
- Unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud	- Red telegráfica
- Planteles escolares, aulas, bibliotecas, laboratorios, talleres	- Servicio de telefonía
- Bibliotecas públicas	- Estaciones de radio
- Instituciones gubernamentales	- Estaciones de televisión
- Instituciones de Seguridad y justicia	- Servicio postal
- Sucursales bancarias	

#### *II.1.3.3.1 Servicios requeridos para el desarrollo del proyecto*

Para que el Proyecto CCC Salamanca se desarrolle eficazmente en todas sus etapas (Preparación de sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono), es importante contar con infraestructura autorizada, ya sea a nivel estatal o municipal que realice el manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, residuos peligrosos, plantas de tratamiento de aguas residuales y bancos de materiales.

De acuerdo al Anuario Estadístico y Geográfico de Guanajuato 2017 y al Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del estado de Guanajuato, el Municipio de Salamanca cuenta con cuatro (4) plantas de tratamiento de aguas residuales.

En lo relativo a los residuos peligrosos, se acudirá a SEMARNAT para obtener el registro como generador de residuos peligrosos y se consultará el padrón de prestadores de servicios en la materia, esto último para

realizar el contrato con una empresa autorizada. En lo que corresponde a la adquisición del material pétreo para las obras del Proyecto, ésta se hará únicamente de bancos de material autorizados.

#### II.1.4 Inversión requerida

##### Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP.

## II.2 Características particulares del proyecto

El Proyecto contempla un arreglo de dos (2) turbinas de gas, dos (2) generadores de vapor por recuperación de calor y una (1) turbina de vapor con aerocondensador (Arreglo 2x2x1)-**Figura 3-**. Además de instalación e interconexión para el suministro de agua de pozos (se cuenta con Título de concesión), descarga de aguas residuales industriales y sanitarias (se cuenta con Título de concesión), abastecimiento de gas (Punto de interconexión de suministro de gas en la Estación de Medición y Regulación de Gas del Transportista) y alimentadores para la interconexión a la SE Salamanca (existente).

- Características de las instalaciones

El Proyecto contempla la construcción y operación de una Central de Ciclo Combinado conformado por un arreglo 2x2x1 además de sistemas eléctricos así como todos los auxiliares necesarios para proporcionar una capacidad instalada neta de 878,83 MW (**Tabla 4**).

**Tabla 4.** Sistemas e instalaciones de las que consta el Proyecto

No.	Descripción	No.	Descripción	No.	Descripción
1	Turbo generador de vapor y turbinas de gas, así como equipos y sistemas auxiliares necesarios	14	Sistema de dosificación de químicos para fosa de neutralización	27	Cuarto de baterías
2	Generador eléctrico	15	Pretratamiento de agua cruda (filtración)	28	Tanque de agua cruda
3	Casa de maquinas	16	Fosa de neutralización	29	Camino temporal para etapa constructiva
4	Transformador principal	17	Tanque de agua permeada	30	Ramal interno de gas natural para suministro de combustible
5	Transformador auxiliar	18	Tanque de agua desmineralizada	31	Galería eléctrica (línea de enlace con la SE de la CT)
6	Edificio eléctrico y de control	19	Tanque de condensado	32	Aerocondensador
7	Generador de vapor por recuperación de calor	20	Sistema dosificador de químicos (bombas de agua de alimentación y descarga de bombas de condensado)	33	Rack principal de tuberías
8	Caseta de generador diésel de emergencia	21	Laboratorio químico y ambiental	34	Fosa recolectora general
9	Sistema de enfriamiento de	22	Fosa recolectora de drenaje	35	Planta de Tratamiento de Agua

	auxiliares		aceitoso		Residual Sanitaria (PTAR)
10	Caseta de compresores de aire	23	Separador coalescente de grasas y aceites	36	Enfermería
11	Caseta de bombas de agua de servicios y contra incendio	24	Caseta de análisis y muestreo	37	Caseta de seguridad
12	Tanques de agua de servicios y contra incendio	25	Caseta de monitoreo continuo de emisiones	38	Taller civil
13	Planta de tratamiento de agua (ósmosis inversa-intercambio iónico)	26	Separador tipo API	39	Campo contraincendio (prácticas de capacitación)

En la **Figura 3** se muestra el arreglo general del Proyecto.

- Tipo de combustible

El Proyecto operará con gas natural como combustible, el cual se abastecerá desde la Estación de Medición, Regulación y Control (EMRyC) existente aún costado de la CT Salamanca, a través de un ducto que se instalará en forma superficial partiendo del punto de interconexión de la ERMyc hasta el punto de entrega del Proyecto (**Figura 3**).

El consumo del gas natural trabajando al 100 % de carga será de 137,95 MMPCD.

- Suministro de agua

El origen del agua cruda para el funcionamiento completo del Proyecto provendrá de pozos que se localizan dentro del predio de la CT Salamanca (**apartado VIII.1.6 del Capítulo VIII**), con un flujo disponible de 16 222 644,00 m<sup>3</sup>/año. El consumo estimado de agua de pozo para el funcionamiento del Proyecto con una producción de 878,83 MW es de 22,03 lt/s, mientras que el consumo actual reportado por la CT Salamanca es de 284 lt/s, para una capacidad menor; por lo que el volumen anual concesionado por la autoridad para la explotación de los pozos antes mencionados no aumentará con la operación del Proyecto.

El agua de pozo será utilizada para las siguientes funciones:

- Servicios y Contra incendio
- Repuesto al ciclo agua-vapor mediante una Planta desmineralizadora con ósmosis inversa-intercambio iónico de donde también se obtiene el repuesto al Sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares

- Interconexión

El Proyecto se interconectará mediante una línea de enlace con la Subestación Eléctrica (SE) existente en la CT Salamanca en los niveles de 400 kV y 230 kV, la interconexión considera la instalación de cuatro (04) alimentadores para las unidades generadoras.

En la **Tabla 5** se indican las coordenadas de la línea de enlace para la interconexión.

**Tabla 5.** Coordenadas que definen la trayectoria de la Línea de enlace que interconectará el Proyecto con la Subestación Eléctrica Salamanca

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	273 591,314 3	2 275 909,6729
2	273 662,511 1	2 276 120,3687
3	273 666,300 6	2 276 119,0882
4	273 595,103 8	2 275 908,3924
1	273 591,314 3	2 275 909,6729
<b>Superficie = 899,599 m<sup>2</sup></b>		

Cabe señalar que la interconexión podrá ser mediante postes troncocónicos o de forma subterránea, lo cual se definirá en la ingeniería de detalle. Las características principales de la línea de enlace se muestran en la **Tabla 6**.

**Tabla 6.** Principales características de la interconexión del Proyecto con la Subestación Eléctrica Salamanca

Configuración SE	Características
Interconexión CCC Salamanca	600 m – 400 kV; 550 m – 250 kV
Tipo	Aérea y/o subterránea en S/C circuito simple
Disposición de fases en el espacio	Vertical
Tensión de servicio	230 kV- 400 kV
Aisladores	Porcelana o vidrio templado (aérea)/ Poliducto de alta densidad (subterránea).
Conductor	ACSR/AS BLUEJAY (AWG-1113.0)
Cable aparta rayos	Cable compuesto tierra / F.O.(OPGW) – 36 fibras ópticas según CFE-E0000-21

Al contar con salidas en 400 kV y/o 230 kV, se evita la saturación de la transmisión en la subestación y se disminuye las pérdidas a nivel área.

### II.2.1 Programa de trabajo

En el programa de trabajo (**Tabla 7**) se precisan las actividades a realizar para la Preparación del sitio, Construcción, Pruebas, Puesta en servicio y la aceptación provisional del Proyecto y sus obras asociadas, que se estima su ejecución en un periodo aproximado de 36 meses.

Actividades principales	Tiempo de ejecución (meses)																	
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Preparación del sitio	■	■	■	■	■													
Levantamiento topográfico, demolición y retiro de infraestructura existente	■	■	■	■														
Desperfe		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ducto de descarga de Aguas residuales			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Comentación de equipos principales			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción y montaje			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Montaje casa de máquinas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Turbogeneradores de gas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Turbina de vapor			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Generadores de vapor por Recuperador de calor			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema de tratamiento de agua			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rama interno de gas natural e interconexión			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema de control distribuido			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema de enfriamiento principal (Aercondensador)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Equipo de instrumentación			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema de control central			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Transformadores principales			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema de enfriamiento			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cables, conduits y canales e interconexión de línea de enlace			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pruebas preceptivas y de puesta en servicio			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema generador principal			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Regulador automático de voltaje y sistema de excitación			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema protección y medición generador y transformadores			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema de control coordinado y protección de la unidad			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pruebas y puesta en servicio			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

**Tabla 7.** Programa de actividades del Proyecto

La operación comercial del Proyecto está programada para julio de 2023 con una vida útil de 30 años; terminado este periodo, dependiendo de las condiciones del mercado y de la Central, se decidirá si continua con la operación o se procede al desmantelamiento de las instalaciones.

En el **Tabla 8**, se indican las actividades a realizar durante las etapas de operación y mantenimiento durante los 30 años de vida útil del Proyecto; mientras que en la **Tabla 9**, se indican las actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de abandono del sitio, la cual tendrá una duración de 30 meses.

**Tabla 8.** Programa de actividades para la operación y mantenimiento de la CC Salamanca

Actividades principales	Tiempo de ejecución (años)														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Operación de la Central	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
El programa de operación funciona durante la vida útil del proyecto (30 años), y está supeditado a los requerimientos que indique el CENACE tanto para la operación como para el mantenimiento															
Mantenimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento preventivo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento correctivo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
El programa de mantenimiento se desarrolla durante la vida útil de la Central															

**Tabla 9.** Programa de actividades a realizar por posible abandono (desmantelamiento) de la CC Salamanca

Actividades principales	Tiempo de ejecución (meses)														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Desmantelamiento de equipos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Desarmado de estructuras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Limpieza y acondicionamiento del predio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Restauración de suelos (en caso de requerirse)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### II.2.2 Representación gráfica regional

En la [Figura 4](#) se muestra la representación gráfica regional del Proyecto y en la que se muestra que el Proyecto alimenta de energía eléctrica a diversas Subestaciones eléctricas en la ciudad de Salamanca de donde se distribuye la energía a los usuarios finales del servicio. Por su parte, en la **Carta 1 del Capítulo VIII** se presenta la relación del sistema regional con el área de influencia y sitio del Proyecto.

### II.2.3 Representación gráfica local

En la **Figura 5** se muestra la representación gráfica local del Proyecto y en la que se muestra que el Proyecto alimenta de energía eléctrica a diversas Subestaciones eléctricas en la ciudad de Salamanca de donde se distribuye la energía a los usuarios finales del servicio. Por su parte, en la **Carta 1 del Capítulo VIII** se muestra la relación del área de influencia con respecto al sitio del Proyecto y su entorno.

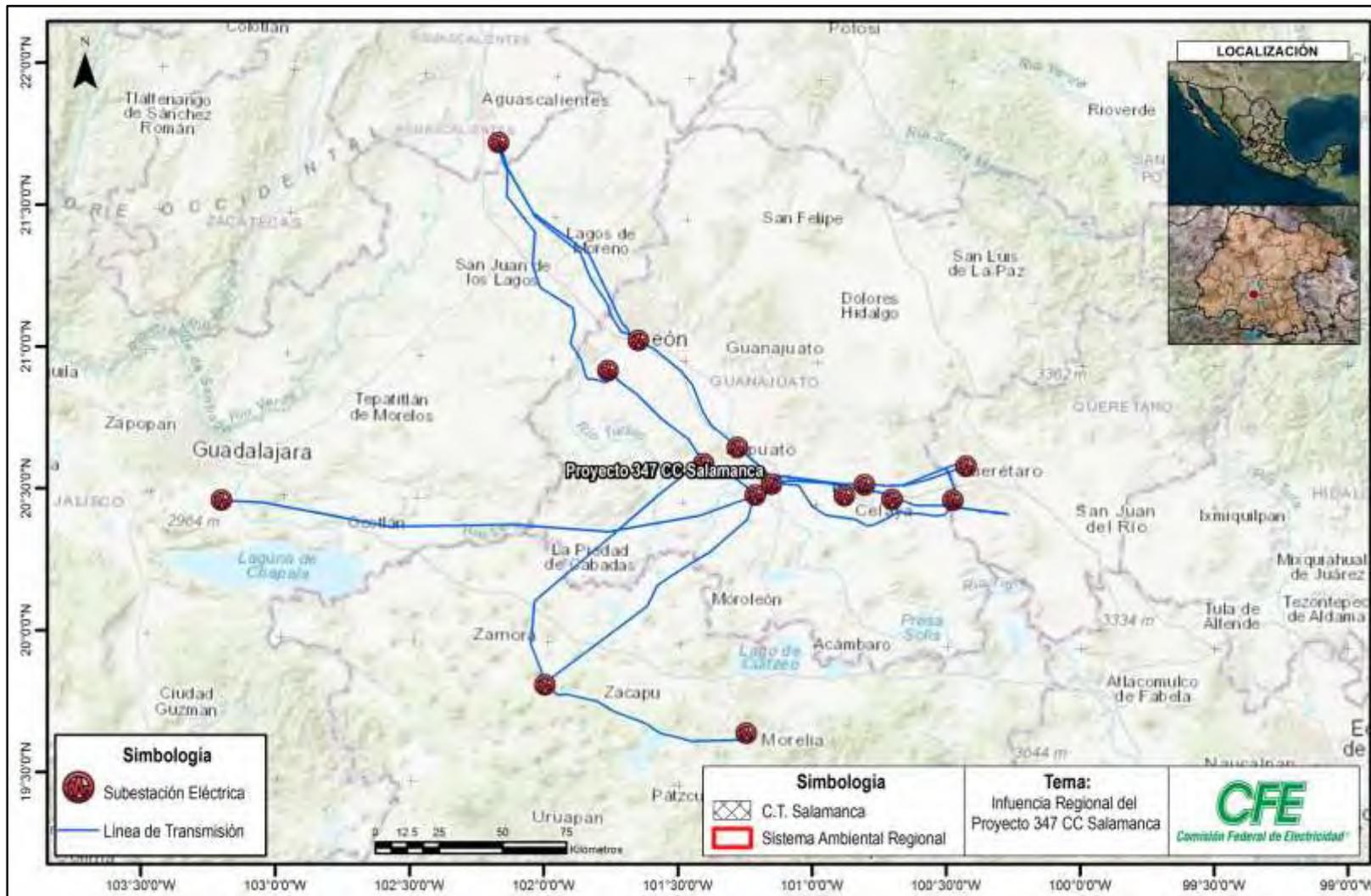


Figura 4. Representación gráfica regional del Proyecto

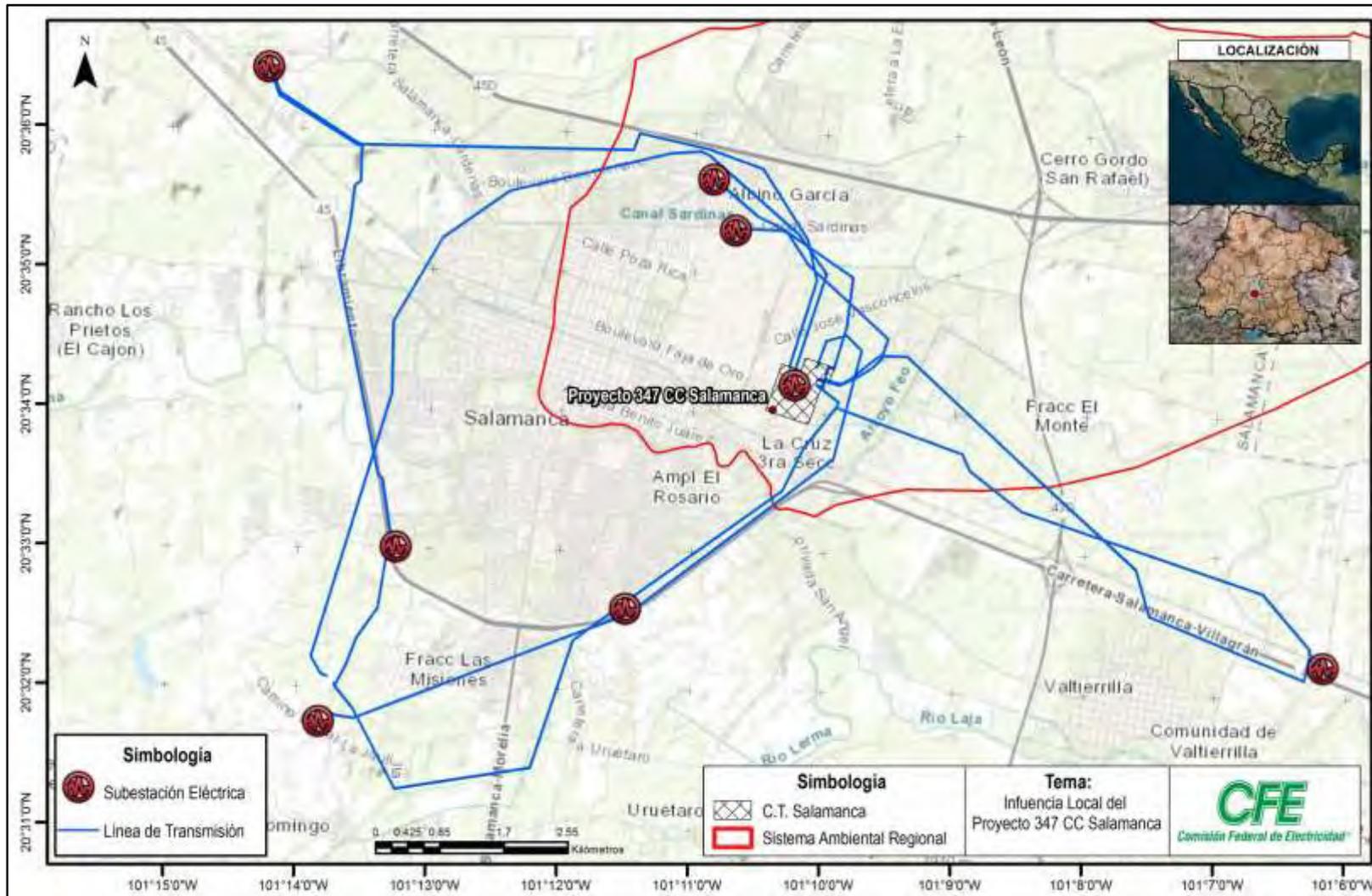


Figura 5. Representación gráfica local del Proyecto

- Delimitación del predio

El sitio del Proyecto se localiza dentro del predio de la CT Salamanca, por lo que sus colindancias son las siguientes:

- Al Norte y Este. Las instalaciones de la CT Salamanca
- Al Oeste. El predio de Pemex "Refinería" Ing. Antonio M. Amor
- Al Sur. El predio en estado de abandono anteriormente ocupado por la empresa TEKEN (**Figura 5**)

El área requerida por el Proyecto cuenta con una superficie de 5,18 hectáreas, las cuales se ocuparán en su totalidad para la construcción e instalación de la infraestructura a fin a éste.

- Área de afectación temporal

Como se aprecia en la **Figura 1** durante las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizará de manera temporal la totalidad del predio correspondiente al Proyecto, debido a que será necesaria la instalación de oficinas, almacenes, talleres de obra, entre otros.

- Área de afectación permanente

Durante la etapa de operación y mantenimiento la superficie que ocupará la infraestructura permanentemente será la totalidad del predio (5,18 ha).

#### II.2.4 Preparación del sitio y construcción

A continuación se describen las obras y actividades principales que se realizarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

- Preparación del sitio

##### A. Levantamiento topográfico

Se determinarán las dimensiones y características físicas del terreno y los diferentes elementos que lo componen.

##### B. Demolición y retiro de infraestructura existente en el sitio

Tal como se mencionó en la sección II.1.3.1 "*Situación actual del predio*" de ésta MIA-R, dentro del área disponible para el Proyecto se tiene infraestructura de la CT Salamanca que es preciso retirar del área de forma previa a la etapa de preparación del sitio, la infraestructura en comento es la siguiente:

- |  |  |
|--|--|
| - Bodega A                                       | - Tanque de agua elevado                           |
| - Bacín de la torre de enfriamiento Unidad 1 y 2 | - Pozos 1A y 1B                                    |
| - Plancha de la Planta turbo gas                 | - Cancha de futbol                                 |
| - Alberca  | - Almacén  |
| - Oficinas                                       | - Tuberías de línea de purga de los pozos 1A y 1B, |
| - Talleres                                       | - Descarga de fosa hacia el río y contraincendio   |
| - Estacionamiento                                |  |

### C. Limpieza del área

Se limpiará el área y se dispondrán los residuos sólidos, líquidos, peligrosos y no peligrosos en los sitios autorizados por las autoridades competentes, dando cumplimiento a lo que refiere la normativa a nivel, federal, estatal y municipal.

- Construcción

#### A. Retiro de vegetación y despalme

Debido a que en el área disponible para el Proyecto solo se requiere el retiro de individuos arbóreos y arbustivos que fueron plantados en el espacio de la CT Salamanca, así como el despalme utilizando motoconformadoras y/o bulldozer lo cual implica la remoción de la capa superficial del terreno (30 centímetros de profundidad). No se utilizarán productos químicos ni fuego para la realización de esta actividad.

El material de despalme se colocará temporalmente en lugares adyacentes durante a la construcción del Proyecto.

#### B. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones

Debido a que el predio presenta un relieve plano, para la excavación se emplearán técnicas como: excavación manual o con maquinaria de construcción (trascabo y zanjadora). Dadas las características del suelo, no se requieren métodos especiales de excavación, compactación o nivelación para prevenir riesgos de erosión o para garantizar la estabilidad del terreno. Se nivelará y compactará el área de las plataformas de terracerías en donde se desarrollarán las obras que incluyen un drenaje pluvial y obras de interconexión para el suministro de agua, así como los apoyos para el ramal que abastecerá el combustible a la Central (gas natural) cuidando que no se altere el drenaje natural del terreno.

El material sobrante producto de las excavaciones será utilizado para rellenar partes bajas del predio y si hubiera excedentes, estos se llevarán a lugares de depósito final que cumplan con las regulaciones ambientales y donde el municipio lo indique.

#### C. Cortes

No se requerirá realizar cortes del terreno en ninguna de las etapas que contempla el Proyecto.

#### D. Rellenos

El material sobrante de las excavaciones se utilizará como relleno en áreas del Proyecto (cimentaciones, caminos y plataformas) disminuyendo así la generación de residuos y la erosión.

- Obras y actividades provisionales

##### a) Campamentos y dormitorios

No se considera necesaria la instalación de campamentos ni dormitorios, ya que la mayor parte de la mano de obra será contratada en la entidad municipal, haciendo uso de la infraestructura que existe (hoteles, casas de huéspedes, alquiler de casas) en las localidades urbanas.

b) Almacenes, bodegas y talleres

Se construirán almacenes y bodegas temporales conformadas generalmente de piezas de material multipanel construidos sobre piso de concreto, en los que se guardará el equipo, la herramienta y la maquinaria necesaria durante esta etapa. Al término de las obras se dismantelarán las bodegas y los almacenes, cumpliendo con la legislación ambiental vigente, así como con los lineamientos municipales aplicables.

Se acondicionará un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, que cumpla con las condiciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento; para su posterior reuso, transporte y/o disposición final de acuerdo a lo que dictaminan las leyes y reglamentos establecidos por los tres niveles de gobierno de acuerdo a su competencia, llevando un control de su generación por medio de una bitácora.

No se instalarán talleres para el mantenimiento y reparación de vehículos automotores que consumen gasolina, ni de maquinaria pesada. Las reparaciones se realizarán en talleres establecidos en la región.

c) Oficinas

Se instalarán oficinas provisionales o se usarán casetas móviles que se retirarán al concluir las obras para esta etapa.

d) Comedores

No se instalarán comedores dentro del predio del Proyecto, el personal acudirá a locales de la zona o en su defecto ingerirán sus alimentos dentro de las oficinas provisionales o casetas móviles.

e) Instalaciones sanitarias

Se instalarán baños portátiles localizados estratégicamente en el predio del Proyecto para uso de los trabajadores.

Se contratará una empresa para el manejo y disposición final de las aguas residuales sanitarias, que cuente con las autorizaciones vigentes emitidas por la autoridad competente y que cumpla con la normativa ambiental aplicable.

f) Abastecimiento y almacenamiento de combustible

El abastecimiento de combustible para vehículos automotores se hará en las estaciones de servicio cercanas y que cuenten con autorización por parte de la autoridad correspondiente. En cuanto al abastecimiento del diésel para maquinaria pesada, se considera durante la etapa de construcción acondicionar un área dentro del predio del Proyecto en donde se coloquen tambos a los que se les introducen bombas manuales para extraer el combustible. Durante éste proceso se colocarán en el terreno lonas impermeables cubiertas con jergas, para evitar y contener posibles derrames en el suelo e infiltraciones al subsuelo y manto freático.

g) Construcción de vías de acceso al proyecto

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se habilitará el camino de acceso temporal existente ubicado al sureste del predio de la CT Salamanca (puerta de acceso lado sur), tal como se muestra en el **Figura 1**.

h) Adquisición de material pétreo para la construcción del proyecto

El material pétreo que se utilizará para esta etapa del Proyecto, será adquirido en bancos de material cercanos y que cuenten con autorización por parte de la autoridad ambiental correspondiente. Los materiales requeridos para la elaboración de los concretos serán adquiridos a través de proveedores autorizados.

i) Manejo y disposición de aguas residuales

Las aguas residuales que se generarán provendrán de los sanitarios portátiles, para su manejo y disposición final se contratará una empresa que cuente con los permisos vigentes emitidos por la autoridad competente y cuyo destino será a una planta de tratamiento autorizada por la SEMARNAT y la CONAGUA que cumpla con la normativa ambiental aplicable.

j) Generación de residuos

Durante las actividades de obras constructivas se generarán residuos de tipo sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

La disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se hará en el o los sitios que indiquen las autoridades estatales y/o municipales. Para los residuos peligrosos se contratarán los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT para que realice su recolección, traslado y disposición final en un sitio de confinamiento autorizado conforme a lo establecido en la normativa ambiental.

Se consultará el Padrón de Prestadores de Servicio para el Manejo de Residuos de Manejo Especial (PAPSRME) publicado por el Gobierno del estado de Guanajuato, para contratar a una empresa autorizada para su uso, manejo y disposición final.

Los residuos municipales se entregarán al servicio de recolección del municipio para su disposición final separando los orgánicos de los inorgánicos. El material producto del despalme se colocará en lugares adyacentes dentro del predio para su posterior utilización y/o disposición según lo requieran las acciones ambientales a ejecutar.

El material producto de la excavación se reutilizará para el relleno de plataformas, cimentaciones y caminos interiores, disminuyendo así la generación de residuos y el material remanente se enviará a los sitios indicados por el municipio.

En cuanto al manejo de los residuos peligrosos que se generen, se contratará una empresa autorizada por SEMARNAT, se dará seguimiento desde la generación hasta su disposición final conservando los manifiestos para así dar cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993.

Los tambos de almacenamiento de diésel, lonas impermeables y jergas impregnadas serán entregados a la empresa autorizada por SEMARNAT para su disposición final.

Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el cual será construido según lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Se realizará un Plan Integral de Manejo de Residuos en el que se incluirán los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y los peligrosos, que contemplará las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del Ciclo Combinado Salamanca.

k) Uso de maquinaria y equipo

Se empleará maquinaria y equipo como: Motoconformadoras, Vibro compactadores rodillo liso, Excavadora, Retroexcavadora, Pipa de agua, Cargador frontal, Camión abastecedor de combustible, Grúas de distintas toneladas, Compactadores manuales, Tractor D8, Camión volteo 7 m<sup>3</sup>, Tráiler con plataforma, Planta dosificadora (planta para concreto), Camiones con ollas revolvedoras, Bomba para concreto, Hiab, Titán y Vehículos (sedan y pick up).

l) Suministro de agua

Durante esta etapa se utilizará agua para las distintas actividades como compactación, nivelación y preparación de mezcla de concreto, así como agua potable para consumo de los trabajadores.

El agua requerida será obtenida a través de la contratación de pipas autorizadas y garrafones de las plantas purificadoras de la zona.

- Obras permanentes

A) Bloque de fuerza (arreglo 2x2x1) e infraestructura

Una vez realizado el trazo y nivelación de la superficie del predio así como las excavaciones necesarias, se construirán las estructuras de concreto (cimentaciones de equipos principales) e instalación de infraestructura definitiva (construcción y montaje) que a continuación se lista:

- Turbogenerador de gas	- Sistema de dosificación de químicos para fosa de neutralización	- Cuarto de baterías
- Turbogenerador de vapor	- Pretratamiento de agua cruda (filtración)	- Camino temporal para etapa constructiva
- Generador eléctrico	- Fosa de neutralización	- Ramal interno de gas natural para suministro de combustible
- Casa de Máquinas	- Tanque de agua permeada	- Galería eléctrica (línea de enlace con la SE de la CT)
- Transformador principal	- Tanque de agua desmineralizada	- Aerocondensador
- Transformador auxiliar	- Tanque de condensado	- Rack principal de tuberías
- Edificio eléctrico y de control	- Sistema dosificador de químicos (bombas de agua de alimentación y descarga de bombas de condensado)	- Tanque de agua cruda
- Generador de vapor por recuperación de calor	- Laboratorio químico y ambiental	- Fosa recolectora general
- Caseta de generador diésel de emergencia	- Fosa recolectora de drenaje aceitoso	- Planta de Tratamiento de Agua Residual Sanitaria (PTAR)
- Sistema de enfriamiento de auxiliares	- Separador coalescente de grasas y aceites	- Enfermería
- Caseta de compresores de aire	- Caseta de análisis y muestreo	- Caseta de seguridad
- Tanques de agua de servicios y contra incendio	- Caseta de monitoreo continuo de emisiones	- Taller civil

- Planta de tratamiento de agua (ósmosis inversa-intercambio iónico)	- Separador tipo API	- Campo de contraincendio (prácticas de capacitación)
--	----------------------	---

### B) Chimeneas

Se tiene proyectada la construcción de dos (2) chimeneas de acuerdo con el arreglo general propuesto en la ingeniería de diseño (**Figura 3**) una por cada unidad a instalar, las cuales tendrán cada una de ellas una altura mínima de 35 m y un diámetro mínimo de 5 m.

### C) Interconexión eléctricas de la CCC Salamanca con la S.E. de la CT Salamanca (existente)

Con respecto a las obras para la Interconexión eléctrica entre el Proyecto y la SE Salamanca, podrá ser mediante postes troncocónicos o de forma subterránea, lo cual se definirá en la ingeniería de detalle. La línea de enlace tendrá una tensión de 400 kV y una tensión de 230 kV, estas irán dirigidas desde el marco de remate de la Central hasta la Subestación Eléctrica de la CT Salamanca, que se encuentra en el mismo predio.

### D) Interconexión con la ERMyC para el suministro de combustible.

La tubería del ramal de gas se instalará de forma superficial a un metro de altura a partir del punto de interconexión con la ERMyC hasta el bloque de fuerza para posteriormente continuar a cinco metros de altura hasta las unidades turbogas.

### E) Ducto de descarga de aguas residuales

Con relación al ducto de la descarga para el Proyecto, debido a que parte del actual ducto de la CT Salamanca cruza la zona noroeste del sitio pretendido para el Proyecto, será necesario realizar trabajos para modificar su trayectoria e interconectar ambas descargas a un punto en común.

## II.2.5 Operación y mantenimiento

El Proyecto operará de forma continua las 24 horas del día los 365 días del año, por tal motivo se contará con el personal necesario para trabajar 3 turnos de 8 horas cada uno.

### II.2.5.1 Descripción del proceso de generación de energía eléctrica del proyecto

- Principios de funcionamiento del ciclo combinado.

El proceso de generación de energía mediante el ciclo combinado se basa en la utilización de una turbina de gas, una turbina de vapor y una caldera de recuperación. Para el Proyecto el ciclo combinado consistirá en dos (2) turbogeneradores con sus respectivos recuperadores de calor y una turbina de vapor, lo que se conoce como un arreglo 2x2x1.

El ciclo del circuito agua-vapor comienza con la aspiración del aire desde el exterior, el cual es conducido al compresor de la turbina de gas a través de unos filtros. Posteriormente, el aire se comprime y se combina con el combustible en una cámara de combustión, produciendo un flujo de gases calientes que al expandirse

hacen girar la turbina de gas. Mediante el generador acoplado al eje común se convierte este trabajo en energía eléctrica.

Los gases que salen de la turbina de gas pasan al recuperador de calor en donde se extrae el calor de los gases produciendo vapor de agua a presión para la turbina de vapor, para finalmente devolver los gases a la atmósfera.

El vapor que sale de la turbina de vapor pasa por un condensador donde se transforma en agua, posteriormente el agua producida por el condensador es bombeada a alta presión hasta la caldera de recuperación para iniciar nuevamente el ciclo (Figura 6).

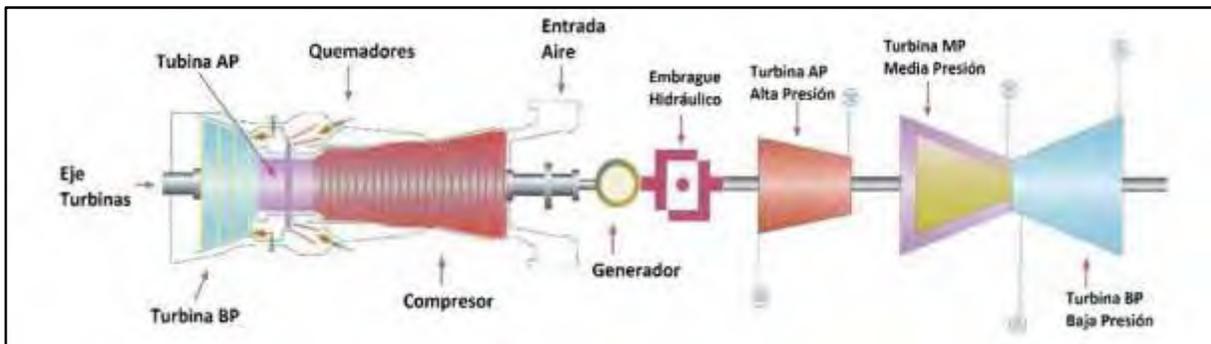


Figura 6. Representación gráfica de un ciclo combinado

- Equipos principales

- a) Turbina de vapor

En esta turbina se transforma la energía del vapor en energía cinética del rotor. La turbina está formada por una serie de válvulas fijas y móviles a través de los cuales se expande el vapor y hace girar el rotor de la turbina (Figura 7).

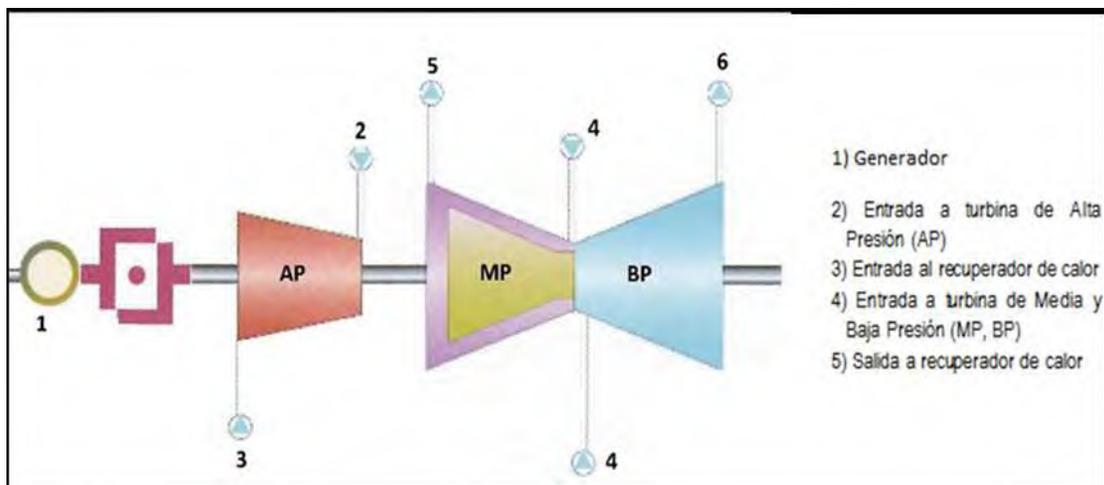


Figura 7. Representación gráfica de una turbina de vapor

La turbina de vapor es más robusta que la turbina de gas debido a que la presión del vapor a la entrada de la turbina es más alta que la presión de entrada del gas. No obstante, la refrigeración de la turbina no es necesaria porque la temperatura del vapor es menor que la temperatura del gas.

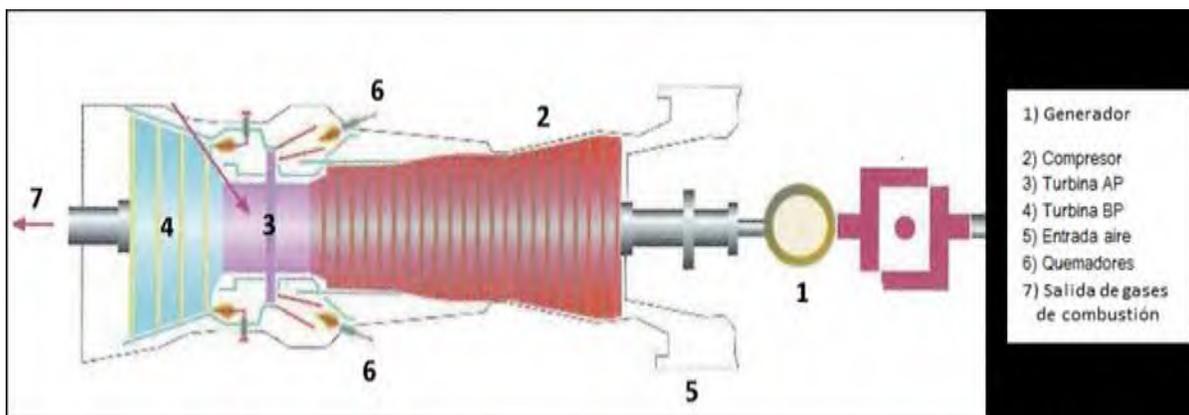
El vapor producido en el generador de vapor de alta presión pasa a la turbina de alta donde se expande, a continuación vuelve a la caldera de recuperación y pasa a la turbina de media donde también se expande.

A la salida de la turbina de media presión, el vapor pasa a la turbina de baja presión donde se realiza la última expansión hasta una presión inferior a la atmosférica. A la salida de la turbina de baja, el vapor pasa directamente al condensador donde se enfría. En este punto el agua vuelve a empezar el ciclo a través de la caldera de recuperación.

La turbina de gas y la turbina de vapor están acopladas a un mismo generador mediante un embrague hidráulico, esta disposición permite el funcionamiento independiente de la turbina de gas.

#### b) Turbina de gas

La turbina de gas constituye el núcleo de la central de ciclo combinado. Se trata de una turbina de combustión interna que utiliza el gas natural como combustible principal (**Figura 8**).



**Figura 8.** Representación gráfica de una turbina de gas

La combustión se realiza en dos anillos quemadores, de forma que los productos de combustión del primero constituyen el aire de combustión del segundo. Esta técnica, conocida como combustión secuencial permite minimizar la emisión de productos contaminantes.

El modo de funcionamiento de la turbina de gas se basa en el principio del ciclo Brayton, en el cual el aire comprimido se mezcla con el combustible y se produce la combustión en condiciones de presión constante. Los gases calientes producidos por la combustión se expanden a través de una turbina, provocando el movimiento de la misma y la consecuente generación de energía. De la energía generada, aproximadamente 2/3 se utiliza para comprimir el aire y 1/3 queda disponible para producir energía eléctrica.

c) Cámara de combustión

En esta zona se mezcla el combustible con el aire comprimido y se produce la combustión. En el interior de ésta se encuentran los quemadores dispuestos en dos anillos de 24 quemadores cada uno. El diseño y disposición de los quemadores es de vital importancia para tener una buena combustión.

d) Turbina

La turbina consta de diferentes etapas de válvulas fijas y móviles a través de las cuales se expanden los gases generados en la combustión y provocan la rotación del eje del motor.

e) Recuperador de calor

Los gases generados en la combustión salen de la turbina de gas a temperaturas superiores a 600 °C, este hecho se aprovecha para recuperar esta energía en el recuperador de calor para producir vapor que se utilizará como alimentación en la turbina de vapor.

El recuperador de calor está formado por una serie de tubos dispuestos en posición horizontal. Por el interior de estos circula la mezcla agua-vapor y por la parte exterior circulan los gases de combustión que provienen de la turbina de gas.

El ciclo agua-vapor que alimenta a la caldera de recuperación es cerrado y empieza en el pozo del condensador. El agua es aspirada mediante unas bombas las cuales la conducen al desgasificador/calentador, en este se calienta el agua y se elimina el aire y los gases que pueda contener. Finalmente, el agua caliente se almacena en un tanque para posteriormente, mediante bombas de alimentación, trasladarla hasta la caldera de recuperación (*Asea Brown Boveri, s/f*)

Una vez que se lleva a cabo el proceso de generación de energía, es necesario incorporarla al Sistema Eléctrico Nacional, para lo cual primeramente se deberá enviar a la Subestación Eléctrica de Salamanca.

f) Generadores eléctricos

Los generadores eléctricos deben ser capaces de transformar en potencia eléctrica la máxima potencia de salida de diseño de las turbinas operando en el rango de las temperaturas ambientales especificadas. El generador eléctrico debe ser capaz de suministrar su potencia nominal dentro del rango de  $\pm 2 \%$  de su frecuencia nominal (60 Hz) y  $\pm 5 \%$  de su tensión nominal.

g) Transformador principal

Equipo eléctrico formado por dos (2) devanados, uno de entrada y otro de salida y cuya función es elevar o bajar el voltaje de entrada y en forma inversa la intensidad de corriente.

El transformador principal se encargará de elevar la tensión para entregar la energía al punto de interconexión eléctrico; subestación eléctrica de Salamanca (punto de interconexión propuesto) mediante enlaces aéreos con postes troncocónicos y/o en forma subterránea.

Los transformadores principales serán trifásicos y a 60 Hz con un diseño para una capacidad igual o mayor al valor máximo de potencia generada por los generadores de la turbinas sobre el rango total de la temperatura ambiente especificada menos el consumo de auxiliares, de acuerdo a los balances térmicos de la ingeniería detalle.

El punto de interconexión final se definirá una vez que se realicen los estudios correspondientes acorde a los nuevos criterios de interconexión de Centrales Eléctricas.

h) Planta de tratamiento de agua de repuesto al ciclo agua-vapor

El agua de pozo del tanque de almacenamiento de agua cruda alimentará el desmineralizador para producir agua de reemplazo de la caldera.

El agua desmineralizada es requerida para la reposición en el sistema del ciclo agua/vapor, reposición en el sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares, operaciones de limpieza química del sistema de dosificación de químicos y otros consumidores.

Para la producción de agua desmineralizada, el agua es previamente filtrada y enviada a los tanques de servicio y contra incendio. Una parte del agua almacenada es conducida al equipo de ósmosis inversa y después al tanque de agua permeada para su almacenamiento, de donde posteriormente es llevada al sistema desmineralizador por medio de intercambio iónico.

El agua desmineralizada es enviada y almacenada en el tanque de agua desmineralizada; mientras que el rechazo del sistema de intercambio iónico es conducido a la fosa de neutralización.

i) Sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares

Consiste en un sistema cerrado llenado con agua desmineralizada el cual suministra agua fría no corrosiva a los siguientes consumidores en la Central:

- Los módulos de lavado de los compresores de las Turbinas de Gas
- El Sistema de Muestreo
- Las reposiciones del Condensador
- Las Bombas de Vacío
- El llenado de la Línea de Condensados
- El llenado y reposiciones del Circuito Cerrado de Agua de Enfriamiento
- El Sistema de Compresión Húmeda

j) Sistema de tratamiento de agua potable

El agua potable será producida a partir del agua filtrada e incluye la adición de químicos alcalinizantes y químicos biocidas. El sistema de agua potable incluirá bombas para la presurización y tanque de almacenamiento en el sistema de distribución a todos los consumidores de la planta través de una red dedicada.

k) Tratamiento de aguas residuales generadas en la Central

Las aguas residuales que se generan en la Central se dividen en las siguientes categorías:

- Aguas residuales químicas
- Agua residual sanitaria
- Aguas aceitosas
- Aguas pluviales

Estos desechos son convenientemente tratados antes de dejar la Central como se describe a continuación:

l) Fosa de neutralización

La Central contará con una fosa de neutralización para efluentes químicos a los cuales se les dosificará ácido sulfúrico e hidróxido de sodio para obtener un pH de 6 a 9 unidades. Estos efluentes una vez tratados se envían a la fosa de balance para posteriormente ser conducidos al canal de descarga de la Central.

Los efluentes químicos se generan de las purgas tanto del ciclo agua-vapor como del circuito de enfriamiento, del tratamiento de agua de proceso (regeneración de resinas de intercambio iónico rechazo de la osmosis inversa) y derrames químicos de los tanques de almacenamiento de sustancias químicas.

La fosa se construirá de concreto con recubrimiento de loseta antiácida y contará como mínimo con:

- Tanques de hidróxido de sodio y ácido sulfúrico para neutralizar
- Sistema de bombeo para descarga y homogenización
- Tubería de recirculación a la fosa y descarga de la misma
- Un sensor para medición de pH conservándose en un intervalo de 6 a 9 unidades de pH previa descarga
- Válvulas con operación automática
- Bombas dosificadoras para la incorporación de hidróxido de sodio y ácido sulfúrico para neutralizar
- Sistema de agitación para homogeneización de efluentes en fosa de neutralización. Los agitadores deberán diseñarse en cantidad y tamaño para alcanzar una homogeneización a los valores de pH entre 6 y 9 en un tiempo máximo de una hora, cuando se tenga la fosa de neutralización a su máximo nivel. Además se tendrán dos bombas centrifugas verticales del tipo sumergible de 100 % de capacidad cada una (una bomba estará en operación normal y la otra de reserva), para descargar el volumen total de la fosa en 4 horas como máximo y enviarlo una vez neutralizada al cuerpo receptor.

m) Planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias generadas en la etapa de operación del proyecto

El tratamiento de las aguas residuales sanitarias se realizará en la planta de tratamiento biológico de agua residual sanitaria tipo paquete de una capacidad con una aportación de 70 L/día/persona.

El tratamiento de las aguas residuales sanitarias generadas será biológico de lodos activados con aeración extendida, los lodos producidos serán estabilizados por medio de digestión aeróbica antes de su deshidratación en forma natural por medio de lechos de secado, para la disposición final de los sólidos y líquidos generados de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

n) Sistema de tratamiento de aguas aceitosas

Las aguas contaminadas con aceite (desechos aceitosos o derrames accidentales) que se generen en las nuevas instalaciones deberán captarse en fosas recolectoras, para su posterior envío por medio de bombeo o gravedad según aplique a los equipos separadores de grasas y aceites (separador industrial coalescente para el área de bloque de fuerza y fosa separadora API para el área de transformadores), donde el aceite separado será transferido mediante equipo de bombeo para su almacenamiento y/o disposición final a través de un gestor autorizado, su manejo y disposición deberán realizarse en pleno cumplimiento con la normativa ambiental aplicable vigente. El agua libre de aceite que resulte del separador industrial coalescente del área de bloque de fuerza, será enviada a la fosa de neutralización mientras que la que resulte de la fosa separadora API del área de transformadores, se enviará al drenaje pluvial.

o) Drenaje pluvial

El drenaje de aguas pluviales consiste en canales de descarga al punto terminal señalado en el plano del arreglo general.

p) Tipo de sistema de enfriamiento

El sistema de enfriamiento será mediante aerocondensador. En la **Figura 9** se muestra el balance de agua del Proyecto que nos ocupa.

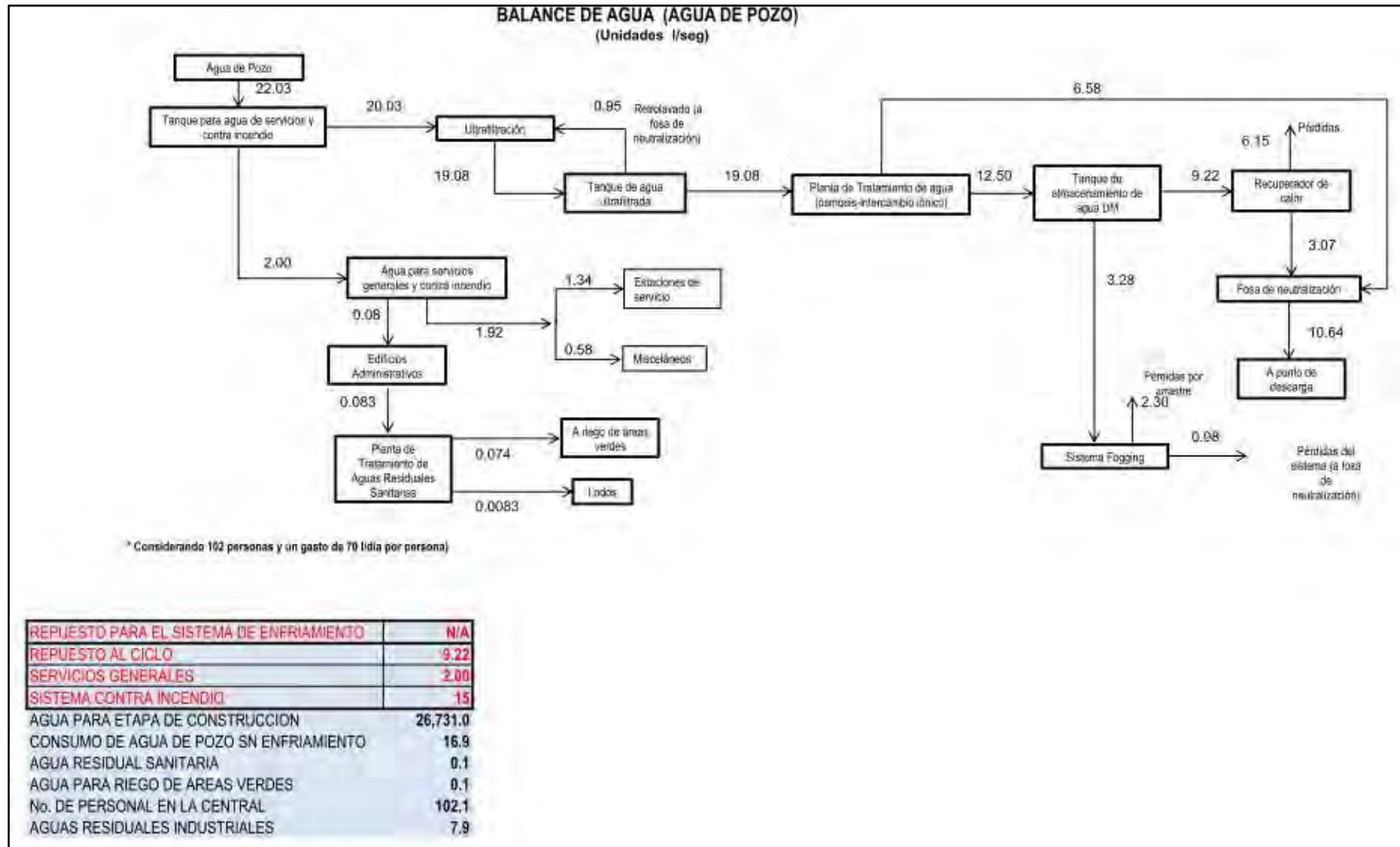


Figura 9. Balance de agua del Proyecto

- Sustancias a utilizar

En el proceso de generación de energía el combustible principal que será utilizada en la generación de energía eléctrica es el gas natural. Se conducirá desde el punto de interconexión con la Estación de Regulación, Medición y Control (a cargo de un transportista), a través de una tubería de 20" de diámetro que alimentará al cabezal (dentro del Proyecto 347 CC Salamanca) el cuál se bifurcará a dos líneas de 12" de diámetro que suministrarán combustible a las turbinas de gas. Todas las tuberías de gas cumplirán con los códigos establecidos por API (American Petroleum Institute) y las especificaciones establecidas en la normativa aplicable nacional. El flujo de gas natural será de 137.95 Millones de Pies Cúbicos por Día (MMPCD), así mismo se indica que el aire necesario para la combustión 607,62 kg/s (a condiciones de Referencia Standard, P = 101,325 kPa, T=288,15 K).

En la **Tabla 10** se muestra la cantidad estimada de las sustancias que habrán de emplearse en el proceso de generación de energía eléctrica, mientras que en la **Tabla 11** se indica la cantidad estimada de insumos indirectos requeridos en la etapa de mantenimiento. De las sustancias empleadas en el proceso, se identificaron (con letra negrita) aquellas que se encuentran en el 1er y 2do Listados de Actividades Altamente Riesgosas (LAAR).

**Tabla 10.** Sustancias utilizadas en la etapa de operación

Sustancia	LAAR	Cant. Rep.	Consumo	Cant. Máx.	Concentración	Almacenamiento
		(kg)		Almacén		
<b>*Gas Natural</b>	<b>2</b>	<b>500</b>	<b>137.95 MMPCD</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Ácido sulfúrico	#	N/A	4.4 m <sup>3</sup> /mes	90 m <sup>3</sup>	98%	&Tq/Cil/Hor/Atm/Ac@CASME VIII
Hidróxido de sodio		N/A	6.12 m <sup>3</sup> /mes	90 m <sup>3</sup>	50%	&Tq/Cil/Hor/Atm/Ac@CASME VIII
<b>**Hidrato de hidracina</b>	<b>#</b>	<b>N/A</b>	<b>74.21 kg/mes</b>	<b>32.32 kg</b>	<b>64%</b>	<b>Bidón de 50 l – PPE</b>
<b>**Ciclohexilamina</b>	<b>1</b>	<b>10000</b>	<b>5732.09 kg/mes</b>	<b>2867 kg</b>	<b>96%</b>	<b>Tibores 200L – PPE</b>
Fosfato disódico	#	N/A	8.03 kg/día	900 kg	N/A	Sacos de 50 kg
Fosfato trisódico	#	N/A	7.6 kg/día	900 kg	N/A	Sacos de 50 kg
<b>*Hidrógeno</b>	<b>2</b>	<b>500</b>	<b>46.57 kg/mes</b>	<b>20.08 kg</b>	<b>100%</b>	<b>Cilindro 3AA 2400 0.54 kg @TPN</b>
<b>(esto por los 3 generadores eléctricos)</b>						
Hipoclorito de sodio	#	N/A	29.52 kg/día	1m <sup>3</sup>	100%	Tibores 200 L - PPE
Aceite dieléctrico	#	n/a	1.03 m <sup>3</sup> /mes	2.0 m <sup>3</sup>	N/A	No aplica
Aceite lubricante	#	N/A	1.03 m <sup>3</sup> /mes	2.0 m <sup>3</sup>	N/A	No aplica
Líquido hidráulico	#	N/A	0.62 m <sup>3</sup> /mes	1.5 m <sup>3</sup>	N/A	No aplica

LAAR Listado de actividades altamente riesgosas (1, 2),

# No se encuentra en ninguno de los listados

& Los flujos o consumos y las cantidades almacenadas de estos materiales se determinarán según el diseño del Licitante ganador

\* Marcados en el listado como sustancias en estado gaseoso

\*\* Marcados en el listado como sustancias en estado líquido

**Tabla 11.** Sustancias utilizadas en etapa de mantenimiento

Nombre			Estado físico	Consumo mensual
Comercial	Químico	No. CAS		
Acetileno	Acetileno	74-86-2	Gas	30.64 Kg
Argón	Argón	7440-37-1	Gas	65.09 m <sup>3</sup>
Pinturas y disolventes	-----	-----	Líquido	76.6 gal
Nitrógeno	N <sub>2</sub>	7727-37-9	Gas	65.09 m <sup>3</sup>
Bióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	124-38-9	Gas	191.51 kg

- Interconexión de la energía eléctrica del Proyecto al Sistema Eléctrico Nacional

La energía eléctrica generada con la operación del Proyecto se enviará al Sistema Eléctrico Nacional, conforme se especificó en la sección II.2.5 “Preparación del sitio y construcción”.

#### II.2.5.2 Programa de mantenimiento

Una vez iniciada la operación del Proyecto, el mantenimiento estará dividido en mantenimiento de rutina/preventivo, correctivo, predictivo, inspección menor, mantenimiento mayor y sistema de monitoreo remoto. El programa de mantenimiento ha sido diseñado de tal forma que las interrupciones del servicio para mantenimiento programado ocurran durante el periodo de menor consumo de energía.

Los diferentes grados de mantenimiento se aplican en función de las horas de operación de las turbinas de gas.

- Mantenimiento de rutina/preventivo

El grupo principal de personal de mantenimiento se compondrá de los siguientes técnicos: tres (3) mecánicos y tres (3) instrumentistas y eléctricos. El resto del personal de mantenimiento de rutina se obtendrá por medio de sub-contratistas locales cuando sea necesario y serán llamados en caso de una interrupción no planeada del servicio para mantenimiento correctivo.

- Mantenimiento correctivo

Es el que se realiza en condiciones de emergencia e incluye aquellas actividades que llegasen a quedar fuera del alcance del mantenimiento preventivo, buscando tener recursos a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de mantenimiento no es deseable ya que afecta los índices de disponibilidad de la Central.

- Mantenimiento predictivo

Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores, para lograr el mismo tiempo de operación y eliminar el trabajo innecesario. Este exige mejores técnicas de inspección y medición para determinar las condiciones de la Central, con un control más riguroso que permita la planeación correcta y efectuar las inspecciones y pruebas necesarias. Las principales actividades de mantenimiento se mencionan a continuación:

a) Inspección menor

Podrán realizarse con una periodicidad de un mes. Es importante mencionar que esta es una inspección visual del estado general, no a detalle.

b) Sistema de monitoreo remoto

Consiste en la observación y análisis rutinarios de tendencias a largo plazo en los datos de operación de la turbina de gas-utilizando un software de análisis sofisticado, además de personal técnico y de ingeniería que se especializa en dicho análisis.

c) Mantenimiento mayor

El mantenimiento mayor a la infraestructura incluyendo las turbinas de gas y vapor, generadores asociados, el generador de vapor, aerocondensador, compresores de gas y transformadores, será con la contribución de los fabricantes de los equipos, lo cual incluye desde los procedimientos de mantenimiento hasta la supervisión efectiva de las actividades de reparación en el sitio.

El tiempo de reparación de la turbina de gas definirá los requerimientos de interrupción del servicio de la planta completa y el mantenimiento de otros equipos mayores.

Los intervalos de las inspecciones estarán basados en el número de horas de operación equivalentes que se alcancen para la turbina de gas y estas por lo regular serán después de 24:00 horas, hay típicamente una repetición de la secuencia y tipo de inspección tal como se muestra en la **Tabla 12**.

**Tabla 12.** Secuencia del mantenimiento

Horas de operación	Tipo de inspección
6 000	A
12 000	B
18 000	A
24 000	C

*Nota: Tipo A Inspección Breve, Tipo B Inspección Prolongada; Tipo C Inspección Mayor + Reparación Mayor*

Con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica y la conservación en forma adecuada de los elementos que conformarán el Proyecto, es necesario contar con un programa de mantenimiento.

## II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

El programa de abandono del sitio es tentativo y estará sujeto a modificaciones en su momento, existiendo la posibilidad de que la Central sea modernizada mediante la utilización de tecnologías modernas, prolongándose su vida útil y por lo tanto no sea llevado a cabo dicho programa.

Con base a la estimación de vida útil del Proyecto, posteriormente se presentará un Programa de desmantelamiento y abandono que incluya los procedimientos, manejo y destino de materiales así como los equipos y programas de rehabilitación o restauración de los sitios ocupados.

## II.2.7 Residuos

### II.2.7.1 Residuos sólidos peligrosos

Los residuos peligrosos que se generarán en las etapas de preparación del sitio y construcción se muestran en la **Tabla 13**.

**Tabla 13.** Residuos sólidos peligrosos: etapas de preparación del sitio y construcción

Nombre del residuo	Características CRETIB	Cantidad	Tipo de empaque	Sitio de disposición final
Material impregnado con grasas o aceites	I	3 700 kg	Tambos etiquetados	Confinamiento autorizado
Colillas de soldadura	R, T	1 500 kg	Tambos etiquetados	Venta para Reciclamiento
Recipientes impregnados con pinturas	I, T	450 kg	No aplica	Confinamiento autorizado
Recipientes impregnados con aceite lubricante	I, T	18 000 kg	No aplica	Confinamiento autorizado
NOTAS. 1. Características CRETIB: C = corrosividad, R = reactividad, E = explosividad, T = Toxicidad al ambiente, I = inflamabilidad, B= Biológico infeccioso. 2. Ninguno de los residuos sólidos manejados durante la preparación del sitio y construcción del proyecto tiene propiedades como cancerígeno o que provoque otro tipo de daños a la salud. 3. Todos los residuos peligrosos generados son transportados a sus sitios de depósito definitivo en vehículos que cumplen con los requisitos establecidos por la normatividad aplicable. 4. Las cantidades indicadas corresponden al total esperado durante todo las etapas de preparación del sitio y construcción				

Todos los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente (no más de 6 meses) en un almacén temporal de residuos peligrosos, cuyo diseño cumplirá con lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Posteriormente, serán transportados por una empresa autorizada por la SEMARNAT para su confinamiento definitivo y se llevará un estricto control de los manifiestos.

Los residuos peligrosos que se generarán en la etapa de operación se muestran en la **Tabla 14**.

**Tabla 14.** Residuos sólidos peligrosos: etapa de operación

Nombre del residuo	Características CRET I	Cantidad	Tipo de empaque	Sitio de disposición final
Material impregnado con grasas o aceites lubricante	I	4 000 kg	Tambos etiquetados	Confinamiento autorizado
Solventes usados	E, I, T	0,4 m <sup>3</sup>	Tambos etiquetados	Confinamiento autorizado
Baterías	C, T	100 kg	No aplica	Venta para reciclamiento
Aceite lubricante usado	I, T	15,2 m <sup>3</sup>	Tambos de 200 L y etiquetados	Venta para reciclamiento
NOTAS 1. Características CRETIB: C = corrosividad, R = reactividad, E = explosividad, T = Toxicidad al ambiente, I = inflamabilidad. 2. Las cantidades indicadas corresponden a la generación esperada durante un año de operación del Proyecto CE Rumorosa I, II y III. 3. Ninguno de los residuos sólidos considerados durante la operación del proyecto tiene propiedades como cancerígeno o que provoque otro tipo de daños a la salud				

### II.2.7.2 Residuos sólidos urbanos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos, para realizar el manejo de estos residuos se propone una separación primaria, es decir, se separarán los residuos en el sitio en el que se generen, para lo cual, se colocarán dentro del predio en sitios estratégicos, contenedores de 200 litros con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda.

En la etapa de operación las áreas administrativas y servicios del personal, como son sanitarios y comedores, generaran residuos de tipo: papel, cartón, plásticos, vidrio y residuos alimenticios. Estos desperdicios serán recolectados diariamente y enviados a los sitios que la autoridad estatal y municipal indique para su disposición final.

Los valores mencionados en las **Tabla 15** y **Tabla 16** corresponden a los esperados en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.

**Tabla 15.** Residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas de preparación del sitio y construcción

Nombre del residuo	Cantidad generada
Residuos de construcción	450 m <sup>3</sup>
Residuos provenientes del despalme	8 632 m <sup>3</sup>
Basura doméstica	12 toneladas
Reciclables:	
• Cartón	480 kg
• Madera	48 toneladas
• Metal	3 toneladas

**Tabla 16.** Residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante la etapa de operación

Nombre del residuo	Cantidad generada
Basura doméstica	03 ton/año
Reciclables: Cartón Madera Metal	50 kg/año

### II.2.7.3 Residuos de manejo especial

En lo que se refiere a los residuos de manejo especial, estos se separarán desde su origen y su recolección se llevará a cabo en cada punto de generación de manera segura y eficiente. El personal encargado de la recolección dejará limpia cada área (libre de residuos tirados en pisos) al término de la jornada diaria y realizará su reporte de recolección de acuerdo al formato que se establezca.

Los valores mencionados en la **Tabla 15** y **Tabla 16** corresponden a los esperados en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.

Se acudirá con la autoridad ambiental estatal para que en el ámbito de su competencia dictamine el manejo y disposición final del residuo de material pétreo que se generará durante las actividades de limpieza del sitio, despalme, excavación, compactación, relleno y nivelación, disminuyendo así la cantidad de residuos a disponer.

### II.2.7.4 Manejo y disposición final de los residuos en las diferentes etapas del proyecto

- Preparación del sitio y construcción

- a) Residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Los desechos orgánicos y el material pétreo que se generen durante el despalme se utilizarán para el relleno en cimentaciones, plataformas y caminos interiores, disminuyendo así la generación de estos residuos.

Los desechos producto de la limpieza y retiro de infraestructura existente en el sitio y las obras de construcción como el concreto y la pedacería de ladrillo, serán transportados para su disposición final según lo indique la autoridad correspondiente.

Todos los residuos con características reciclables como cartón, papel, vidrio y metal serán almacenados temporalmente en tambos de 200 litros, con tapas herméticas, etiquetados y posteriormente serán enviados a centros de acopio y a sitios autorizados por el municipio.

La basura orgánica e inorgánica que se genere en oficinas temporales, será colectada diariamente y puesta en un sitio de acopio en tambos herméticamente cerrados para evitar la generación de fauna nociva, dichos residuos se enviarán a los sitios de depósito final autorizados por el municipio.

- b) Residuos peligrosos

Las colillas de soldadura se colectarán en cubetas colocadas en el sitio de trabajo y se trasladarán a un sitio específico dentro del almacén temporal de residuos peligrosos.

Para realizar el cambio de aceite, engrasado de partes sujetas a fricción, cambio de filtros y en general reparaciones, se contará con tambos etiquetados donde de manera separada se dispondrán los materiales impregnados con aceite, grasa o solvente; también se dispondrá de tambos etiquetados para la disposición de solventes y aceites gastados. Los tambos con desechos peligrosos claramente identificados, serán enviados al almacén de residuos peligrosos donde se les asignará un área específica de acuerdo a su compatibilidad.

Durante las operaciones de pintado se tendrán latas vacías, envases y materiales impregnados con pintura, que se colocarán en recipientes herméticamente cerrados, previendo que toda la pintura residual sea dispuesta en recipientes cerrados y etiquetados para que posteriormente sean trasladados al almacén de residuos peligrosos. Todos los residuos que se clasifiquen como peligrosos (aceites gastados, latas de pintura y material que resulte impregnado de los mismos), se almacenarán temporalmente (por un periodo no mayor a 6 meses) y posteriormente serán trasladados por una empresa autorizada por la SEMARNAT para su disposición final en un sitio de confinamiento autorizado. CFE solicitará el manifiesto para asegurarse que el residuo fue dispuesto en un sitio autorizado y presentar la evidencia en la Cédula de Operación Anual y posibles auditorías futuras.

- Etapa de operación

En la etapa de operación se tendrá la generación de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, estos serán colectados en recipientes destinados para este fin que estarán en perfectas condiciones y etiquetados para su envío a los almacenes existentes en la CT Salamanca, en donde se resguardarán de manera temporal. Al igual que en las etapas de preparación del sitio y construcción, se realizará una separación primaria colocando dentro del predio, en sitios estratégicos, contenedores con tapa de 200 litros etiquetados como “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO”.

La recolección de estos residuos se hará diariamente y el vehículo para transportar los residuos será el adecuado para el manejo de los mismos, los llevará a un área de acopio en la que se realizará una separación secundaria, es decir, se separarán los residuos susceptibles de ser reciclados, reutilizados o reducidos y de acuerdo a su clasificación serán dispuestos conforme a lo indicado por la autoridad ambiental estatal y municipal.

Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones, serán transportados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT a un sitio de confinamiento. En caso de que los residuos sean factibles de ser reciclados, como es el caso del aceite gastado, se enviarán a una empresa especializada.

En la Central se generarán diferentes tipos de efluentes a tratar, esto se describe en el apartado “II. 2.5.1 Tratamiento de aguas residuales generadas en la Central” de este documento.

- Etapa de abandono

Considerando la posibilidad de ejecución de esta etapa, el manejo de los residuos que pudieran generarse se plantea de la siguiente manera:

Los desechos producto de las obras de demolición serán alojados en sitios específicos dentro del predio de la Central, para después proceder con el envío a los sitios para su disposición final según lo indique el municipio. Todos los residuos con características reciclables como cartón, papel, vidrio y metal serán almacenados temporalmente en un área destinada para tal fin, en tanto se encuentre algún sitio para su venta y/o adquisición, de no haberlo, serán enviados a sitios validados por la autoridad ambiental competente.

Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones de la obra de desmantelamiento, serán transportados a un sitio de confinamiento por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT. En caso de que los residuos sean factibles de reciclar, como el aceite gastado, se enviarán a una empresa especializada.

- Generación, manejo y descarga de residuos líquidos

Para el manejo y disposición de los residuos sanitarios generados en esta etapa del Proyecto se prevé la contratación e instalación de baños portátiles, por medio de una empresa autorizada para prestar este servicio, ellos serán los responsables de enviar estos residuos a un sitio autorizado para su tratamiento.

Se generarán efluentes industriales derivado de los lavados pre-operacionales de los equipos, sin embargo el tratamiento de dichos efluentes será total responsabilidad del Contratista en apego a la normativa ambiental vigente.

- Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

a) Etapas de preparación del sitio y construcción

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se hará uso de vehículos y maquinaria (fuentes móviles) que usarán gasolina o diésel como combustible.

Los vehículos automotores mantendrán los niveles de emisiones del escape dentro de los límites permisibles de acuerdo con la normativa aplicable correspondiente, para lo cual se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo de vehículos. Asimismo, quedará prohibido realizar actividades de reparación y mantenimiento a los vehículos y maquinaria dentro del predio de obra.

En el **Tabla 17** se indican los requerimientos de maquinaria y equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto. Se enfatiza en el número de equipos, el tiempo que se empleará y la tasa de emisión de contaminantes esperada.

**Tabla 17.** Requerimientos de maquinaria y equipo además de las emisiones a la atmósfera por fuentes móviles durante la etapa de preparación del sitio, construcción y abandono del Proyecto

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (meses)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Emisiones generadas de CO <sub>2</sub> por equipo (kg/h)	Emisiones generadas de N <sub>2</sub> O por equipo(g/h)	Emisiones generadas de CH <sub>4</sub> por equipo (g/h)
Motoconformadoras	5	5	10	Diesel	31,017	0,789	1,731
Vibrocompactadores rodillo liso	4	5	10	Diesel	18,880	0,480	1,054
Excavadora 320	1	12	10	Diesel	18,880	0,480	1,054

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (meses)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Emisiones generadas de CO <sub>2</sub> por equipo (kg/h)	Emisiones generadas de N <sub>2</sub> O por equipo(g/h)	Emisiones generadas de CH <sub>4</sub> por equipo (g/h)
Retroexcavadora	7	12	10	Diesel	18,880	0,480	1,054
Pipa de agua	3	12	10	Diesel	6,742	0,171	0,376
Cargador frontal	1	12	10	Diesel	40,457	1,030	2,258
Camión abastecedor de combustible	1	12	10	Diesel	5,394	0,137	0,301
Grúas titán 12 toneladas	3	15	10	Diesel	8,091	0,206	0,451
Compactadores manuales	5	8	10	Diesel	29,669	0,755	1,656
Tractor D8	1	12	10	Diesel	72,824	1,854	4,065
Camión volteo 7m <sup>3</sup>	19	5	10	Diesel	6,742	0,171	0,376
Grúa de 350 toneladas	2	5	10	Diesel	13,485	0,343	0,752
Grúa de 200 toneladas	1	5	10	Diesel	8,091	0,206	0,451
Grúa de 160 toneladas	1	5	10	Diesel	5,394	0,137	0,301
Grúa de 80 toneladas	2	5	10	Diesel	8,091	0,206	0,451
Grúa de 70 toneladas	1	5	10	Diesel	8,091	0,206	0,451
Tráiler con plataforma	3	5	10	Diesel	16,183	0,412	0,903
Planta dosificadora (de la planta para concreto)	2	12	10	Diesel	9,440	0,240	0,527
Camiones con ollas revoladoras	6	4	10	Diesel	20,228	0,515	1,129
Bomba para concreto	1	12	10	Diesel	4,045	0,103	0,225
Hiab	2	5	10	Diesel	8,091	0,206	0,451
Titán	1	5	10	Diesel	8,091	0,206	0,451
Vehículos	18	18	10	Gasolina	6,958	0,174	0,396

*\*Se considera el empleo del mismo tipo de maquinaria y equipo, pero al 50% en cuanto a cantidad y tiempo requerido durante la preparación del sitio y construcción.*

## b) Etapa de operación

En el **Tabla 18** se presentan los requerimientos de maquinaria y equipo así como de las emisiones estimadas por el uso de vehículos. Para el Proyecto se implementará un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera (CEMS) con el objeto de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-2011 y mantener los valores obtenidos de los indicadores ambientales que serán reportados en la COA. La concentración total de emisiones de NOx esperada para el Proyecto se estima que será de 67 ppm a 5 % de O<sub>2</sub>, 1 atm y base seca que corresponde a 44,07 g/seg (**Tabla 19**).

**Tabla 18.** Requerimientos de maquinaria y equipo además de las emisiones a la atmósfera por fuentes móviles durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (años)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Consumo de combustible total (LT)	Emisiones generadas de CO <sub>2</sub> por equipo (kg/h)	Emisiones generadas de N <sub>2</sub> O por equipo(g/h)	Emisiones generadas de CH <sub>4</sub> por equipo (g/h)
Cargador	1	20	8	Diesel	876 000	40,46	1,03	2,26
Camión abastecedor	1	20	8	Diesel	116 800	5,39	0,14	0,30
Vehículos	18	18	10	Gasolina	3 547 800	84,66	2,12	4,82

**Tabla 19.** Emisión total a la atmósfera por la operación y mantenimiento del Proyecto

Emisión total	NOx (g/s) 5 % de O <sub>2</sub> , 25 °C, 1 atm)	SO <sub>2</sub> (g/s)	PST (g/s)
Operación	44,07	0	0

Los equipos que conforman el Proyecto pueden producir ruido principalmente en casa de máquinas (área donde se encuentran las turbinas, generadores, recuperadores de calor, etc.), esta zona se ha considerado como zona crítica; sin embargo, el equipo que se instalará cumplirá con los niveles sonoros de 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y de 65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas, tal como se establece en la NOM-081-SEMARNAT-1994 y el acuerdo mediante el cual se modificó el numeral 5.4 de dicha Norma. Así como los establecidos en la NOM-011-STPS-2001.

## c) Etapa de abandono

Para el caso de la etapa de abandono se considera el empleo del mismo tipo de maquinaria y equipo, pero al 50 % en cuanto a cantidad y tiempo requerido durante la preparación del sitio y construcción. Con la finalidad de mantener un nivel de emisiones dentro de los límites permisibles aplicables a vehículos, estos se someterán al igual que la maquinaria, a un Programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

Las áreas de demolición se encuentran dentro del perímetro de la Central y existen barreras físicas como la barda perimetral; sin embargo, se vigilará el cumplimiento de los niveles de ruido de 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y

65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas, que se indican en la norma NOM-080-SEMARNAT-1994 y el acuerdo mediante el cual se modificó el numeral 5.4 de dicha Norma.

En la **Tabla 20** se presenta un estimado de la generación de ruido por la maquinaria en las diferentes etapas del Proyecto. Durante la etapa de abandono, no se tendrán fuentes generadoras de vibraciones, radiactividad, contaminación térmica o luminosa.

**Tabla 20.** Generación de ruido por el equipo y maquinaria en las diferentes etapas

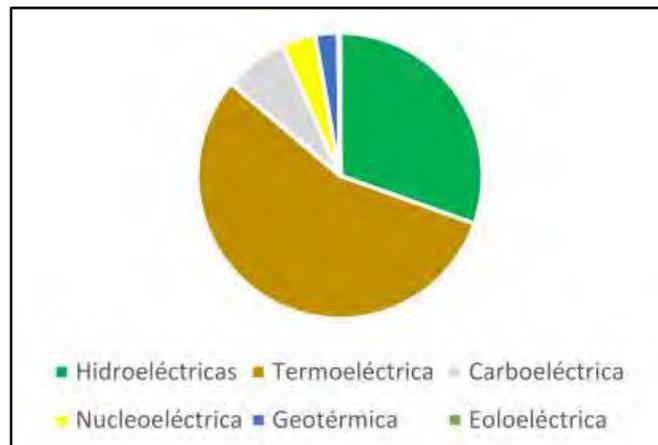
Equipo	Cantidad	Tiempo empleado En la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos
Vehículos	18	10 meses	12 h/día	No mayor a 86 dB
Tractores D8	2	5 meses	12 h/día	No mayor a 86 dB
Camiones de volteo	19	10 meses	12 h/día	No mayor a 92 dB
Pipas de agua	3	12 meses	12 h/día	No mayor a 92 dB
Motoconformadora	5	5 meses	06 h/día	1
Cargadores	1	12 meses	12 h/día	No mayor a 92 dB
Vibrocompactadores de rodillo liso	4	5 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
Retroexcavadoras	7	12 meses	12 h/día	2
Grúas	10	9 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
Hiab	2	5 meses	10 h/día	No mayor a 92 dB
Titán	1	5 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
Excavadora	1	12 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
Compactador manual	5	8 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
1. Nivel de ruido medido a 1 m del equipo. 2. Su nivel de ruido es alto por el trabajo que efectúan, siendo empleado en la obra en un lapso corto.				

- Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos líquidos

El manejo y disposición de los residuos líquidos sanitarios se hará a través de un prestador de servicios, debidamente acreditado por la SEMARNAT.

### II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero

La energía eléctrica se produce en plantas generadoras de diferentes tipos, según los insumos que se utilizan para producirla. En México, la principal fuente de generación de energía eléctrica proviene de centrales termoeléctricas que utilizan la combustión de hidrocarburos, principalmente petróleo, gas y diésel (**Gráfica 1**).



**Gráfica 1.** Generación de energía en México

### II.2.8.1 Gases efecto invernadero en las diferentes etapas del proyecto

Las emisiones de gases de efecto invernadero que se emitirán durante las etapas del Proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y abandono), serán producidas fundamentalmente por el uso y operación de maquinaria y equipo que se empleará en la construcción; casi todos ellos dotados con motores de combustión interna, usando principalmente diesel como combustible.

- Preparación del sitio, Construcción y Abandono

En la **Tabla 21** se presenta los gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub> dióxido de carbono, N<sub>2</sub>O óxido de nitrógeno y CH<sub>4</sub> metano) identificados para las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono. Estas serán emitidas básicamente durante la operación de vehículos, maquinaria y equipo que utilizan diesel y gasolina como combustible para su funcionamiento.

Se emplea como metodología de cálculo la señalada en el “Acuerdo que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento” (*Diario Oficial de la Federación, 2015*) que establece los factores de emisión para CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), N<sub>2</sub>O (óxido de nitroso) y CH<sub>4</sub> (metano), considerando el consumo de diésel de 151,58 m<sup>3</sup>/año durante las etapas de preparación del sitio y construcción (**Tabla 21**).

**Tabla 21.** Gases de efecto invernadero presentes en las etapas de preparación de sitio y construcción

Equipo Considerado	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (meses)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Emisiones generadas de CO <sub>2</sub> por equipo (Ton/año)	Emisiones generadas de N <sub>2</sub> O por equipo (CO <sub>2</sub> eq Ton/año)	Emisiones generadas de CH <sub>4</sub> por equipo (CO <sub>2</sub> eq Ton/año)
Motoconformadoras	5	5	10	Diesel	403,79	0,457	0,863
Vibrocompactadores rodillo liso	4	5	10	Diesel			
Excavadora 320	1	12	10	Diesel			
Retroexcavadora	7	12	10	Diesel			

Equipo Considerado	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (meses)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Emisiones generadas de CO <sub>2</sub> por equipo (Ton/año)	Emisiones generadas de N <sub>2</sub> O por equipo (CO <sub>2</sub> eq Ton/año)	Emisiones generadas de CH <sub>4</sub> por equipo (CO <sub>2</sub> eq Ton/año)
Pipa de agua	3	12	10	Diesel			
Cargador frontal	1	12	10	Diesel			
Camión abastecedor de combustible	1	12	10	Diesel			
Grúas titán 12 toneladas	3	15	10	Diesel			
Compactadores manuales	5	8	10	Diesel			
Tractor D8	1	12	10	Diesel			
Camión volteo 7m <sup>3</sup>	19	5	10	Diesel			
Grúa de 350 toneladas	2	5	10	Diesel			
Grúa de 200 toneladas	1	5	10	Diesel			
Grúa de 160 toneladas	1	5	10	Diesel			
Grúa de 80 toneladas	2	5	10	Diesel			
Grúa de 70 toneladas	1	5	10	Diesel			
Tráiler con plataforma	3	5	10	Diesel			
Planta dosificadora (de la planta para concreto)	2	12	10	Diesel			
Camiones con ollas revolventes	6	4	10	Diesel			
Bomba para concreto	1	12	10	Diesel			
Hiab	2	5	10	Diesel			
Titán	1	5	10	Diesel			
Vehículos	18	18	10	Gasolina			

El CO<sub>2</sub> total equivalente durante la etapa de preparación del sitio y construcción asciende a 405,110 ton/año.

Durante la etapa del abandono se asume la mitad del consumo de diésel por lo que el CO<sub>2</sub> total equivalente será de 202,555 ton/año.

- Etapa de operación

En la **Tabla 22** se presentan los gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub> dióxido de carbono) identificados tanto para la CT Salamanca como para el Proyecto.

**Tabla 22.** Gases de efecto invernadero asociados a la operación del Proyecto y la CT Salamanca

Contaminante	Emisión [ton /año]	
	Proyecto CC Salamanca	CT Salamanca (U3-U4 *)
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	2 640 979.93	3 961 469.90

\*Fuente: COA, 2016 factor de planta del 10 % actualizado al 100 %

### II.2.8.2 Estimación de la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

- Etapa de preparación, construcción y abandono.

Para la estimación de la energía disipada en cada una de estas etapas del Proyecto se consideró los requerimientos de equipo, cantidad y tipo de combustible señalados en la **Tabla 21**. Partiendo del consumo anual de diésel en la etapa de preparación del sitio y construcción, se determinó la energía empleada durante un año considerando que las maquinas utilizadas tienen una eficiencia máxima del 40 % la cual es transformada en trabajo, la energía restante es disipada en forma de calor, por lo que se estima la energía disipada de 3 269 724,0 MJ /año.

Para la etapa de abandonó el consumo de diesel será del 50 % por lo que la energía disipada en forma de calor será del orden de 1 634 862,0 MJ /año.

- Etapa de operación

Considerando que la potencial nominal del Proyecto es de 878,83 MW y que la eficiencia del sistema es de 58,46 %, la energía disipada en forma de calor es de 633,14 MW.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

---

PROYECTO 347 CC SALAMANCA

## CAPÍTULO III

### VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

## ÍNDICE GENERAL

<b>III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES .....</b>	<b>1</b>
<b>III.1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>III.2. Ordenamientos jurídicos aplicables .....</b>	<b>1</b>
III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos .....	3
III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente .....	4
III.2.3. Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.....	7
III.2.4. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes .....	8
III.2.5. Ley de Aguas Nacionales.....	9
III.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .....	12
III.2.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos .....	13
III.2.8. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	14
III.2.9. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .....	15
III.2.10. Ley General de Vida Silvestre .....	15
III.2.11. Ley General de Cambio Climático .....	15
III.2.12. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	16
III.2.13. Ley de la Industria Eléctrica .....	17
III.2.14. Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica.....	18
III.2.15. Ley de Transición Energética .....	18
III.2.16. Reglamento de la Ley de la Transición Energética .....	19
III.2.17. Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética .....	20
III.2.18. Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios .....	20
III.2.19. Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato .....	22
III.2.20. Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato .....	23

III.2.21. Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato .....	26
III.2.22. Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato .....	28
III.2.23. Reglamento para la Protección y Preservación del Medio Ambiente del Municipio de Salamanca, Guanajuato .....	29
<b>III.3. Instrumentos de Ordenamiento Territorial .....</b>	<b>31</b>
III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio .....	31
III.3.2. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Guanajuato ....	37
<i>III.3.2.1. Unidades de Gestión Ambiental y Territorial .....</i>	<i>37</i>
<i>III.3.2.1.1. Políticas de Ordenamiento Ecológico .....</i>	<i>39</i>
<i>III.3.2.1.2. Políticas de ordenamiento urbano-territorial .....</i>	<i>39</i>
<i>III.3.2.1.3. Lineamientos .....</i>	<i>40</i>
<i>III.3.2.1.4. Criterios de Regulación .....</i>	<i>42</i>
<i>III.3.2.1.5. Criterios de regulación ambiental .....</i>	<i>42</i>
<i>III.3.2.1.6. Directrices urbano-territoriales.....</i>	<i>45</i>
III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Salamanca.....	45
<i>III.3.3.1. Unidades de Gestión Ambiental .....</i>	<i>46</i>
<i>III.3.3.1.1. Política.....</i>	<i>48</i>
<i>III.3.3.1.2. Estrategias.....</i>	<i>48</i>
<i>III.3.3.1.3. Usos .....</i>	<i>50</i>
<i>III.3.3.1.4. Criterios de regulación.....</i>	<i>50</i>
III.3.4. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamanca .....	55
<b>III.4. Instrumentos jurídicos en el ámbito Internacional.....</b>	<b>58</b>
III.4.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.....	58
III.4.2. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto).....	60
III.4.3. Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas .....	61
<i>III.4.3.1. Áreas Naturales Protegidas de Carácter Federal.....</i>	<i>62</i>
<i>III.4.3.2. Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal.....</i>	<i>64</i>

III.4.3.3. Áreas Naturales Protegidas de Carácter Municipal .....	67
III.4.3.4. Sitios RAMSAR .....	67
<b>III.5. Instrumentos de planeación para el desarrollo .....</b>	<b>69</b>
III.5.1. Instrumentos federales .....	69
III.5.2. Instrumentos estatales .....	69
III.5.2.1. <i>Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato</i> .....	69
III.5.2.2. <i>Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de Salamanca, Celaya e Irapuato 2013-2022 "PROAIRE"</i> .....	70
III.5.2.3. <i>Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas para el municipio de Salamanca</i> .....	72
III.5.3. Instrumentos municipales.....	80
III.5.3.1. <i>Programa de Gobierno de Salamanca</i> .....	80
<b>III.6. Normas Oficiales Mexicanas .....</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente .....	4
<b>Tabla 2.</b> Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental .....	7
<b>Tabla 3.</b> Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes .....	9
<b>Tabla 4.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.....	10
<b>Tabla 5.</b> Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	12
<b>Tabla 6.</b> Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	13
<b>Tabla 7.</b> Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos .....	15
<b>Tabla 8.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático .....	16
<b>Tabla 9.</b> Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones .....	16
<b>Tabla 10.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley de la Industria Eléctrica .....	18
<b>Tabla 11.</b> Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica .....	18

<b>Tabla 12.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley de Transición Energética .....	19
<b>Tabla 13.</b> Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Transición Energética .....	19
<b>Tabla 14.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética.....	20
<b>Tabla 15.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus municipios .....	21
<b>Tabla 16.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los municipios de Guanajuato .....	22
<b>Tabla 17.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato .....	23
<b>Tabla 18.</b> Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato .....	26
<b>Tabla 19.</b> Vinculación del Proyecto con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato .....	28
<b>Tabla 20.</b> Vinculación del Proyecto con el Reglamento para la Protección y Preservación del Medio Ambiente del Municipio de Salamanca, Guanajuato .....	29
<b>Tabla 21.</b> Política y estrategias establecidas para la UAB aplicable al Proyecto.....	34
<b>Tabla 22.</b> Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales de la UAB 51 “ <i>Bajío Guanajuatense</i> ” .....	34
<b>Tabla 23.</b> Características de la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial 501 .....	37
<b>Tabla 24.</b> Vinculación del Proyecto con los lineamientos de ordenamiento ecológico aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial 501 .....	40
<b>Tabla 25.</b> Vinculación del Proyecto con los lineamientos correspondientes al ámbito urbano-territorial aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial 501 .....	41
<b>Tabla 26.</b> Vinculación de los criterios de regulación ambiental con el Proyecto .....	42
<b>Tabla 27.</b> Vinculación de las directrices urbano-territoriales con el Proyecto .....	45
<b>Tabla 28.</b> Ficha técnica de la Unidad de Gestión Ambiental 1000 en la que incide el Proyecto .....	46
<b>Tabla 29.</b> Vinculación del Proyecto con las estrategias aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental 1000 .....	48
<b>Tabla 30.</b> Vinculación del Proyecto con los criterios aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental 1000 .....	50
<b>Tabla 31.</b> Tabla de compatibilidad de usos de suelo del PMDUOT.....	57
<b>Tabla 32.</b> Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción estatal .....	64
<b>Tabla 33.</b> Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato.....	69

<b>Tabla 34.</b> Vinculación del Proyecto con el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de Salamanca, Celaya e Irapuato 2013-2022 (ProAire).....	71
<b>Tabla 35.</b> Fases, niveles de activación y desactivación del Programa de Contingencias.....	72
<b>Tabla 36.</b> Vinculación del proyecto con las medidas establecidas para cada una de las fases operativas del Programa de Contingencias.....	73
<b>Tabla 37.</b> Vinculación del Proyecto con el Manual de Aplicación del Programa de Contingencias Ambientales .....	76
<b>Tabla 38.</b> Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas .....	80

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ordenamientos jurídicos vinculados con el Proyecto .....	2
<b>Figura 2.</b> Ordenamientos estatales y municipales vinculados con el Proyecto .....	2
<b>Figura 3.</b> Instrumentos de ordenamiento territorial vinculados con el Proyecto .....	31
<b>Figura 4.</b> Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio .....	33
<b>Figura 5.</b> Ubicación del Proyecto respecto del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Guanajuato .....	38
<b>Figura 6.</b> Ubicación del proyecto respecto del asentamiento humano más cercano .....	44
<b>Figura 7.</b> Ubicación del Proyecto respecto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Salamanca .....	47
<b>Figura 8.</b> Ubicación del Proyecto respecto de la zonificación secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamanca .....	56
<b>Figura 9.</b> Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal .....	63
<b>Figura 10.</b> Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción estatal.....	66
<b>Figura 11.</b> Ubicación del Proyecto respecto a sitios Ramsar .....	68

### III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

#### III.1. Introducción

En la realización de la presente MIA-R se llevaron a cabo diversos análisis y estudios mediante los cuales se acredita la viabilidad ambiental del Proyecto. No obstante lo anterior, la estructura medular del análisis de impacto ambiental es demostrar la compatibilidad del mismo con los diversos ordenamientos de carácter federal, estatal y municipal que resultan aplicables al Proyecto particularmente en lo que atañe a los usos y aprovechamientos de suelo.

En específico, para la elaboración de este Capítulo III se revisó una serie de ordenamientos como son leyes y reglamentos en materia ambiental, planes de desarrollo, ordenamientos ecológicos del territorio y demás instrumentos de política ambiental en el ámbito nacional e internacional; con el fin de establecer la viabilidad y compatibilidad jurídica del Proyecto con las disposiciones legales que resultan vinculantes de manera directa al mismo considerando, entre otros aspectos, el sitio en donde se pretende desarrollar así como su naturaleza y objetivo.

Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, donde se expresa que el Proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales aplicables, como son programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas, instrumentos de planeación y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019a y b*).

#### III.2. Ordenamientos jurídicos aplicables

Para la realización del presente apartado se aplicó una revisión y análisis de la legislación en materia ambiental así como de aquella que resulta aplicable al sector eléctrico, en el que se inserta el Proyecto, con el fin de evidenciar su cumplimiento y demostrar la viabilidad jurídica de éste.

Para ello, se relacionaron los ordenamientos listados en la **Figura 1** y **Figura 2** en virtud de lo establecido en los artículos 35 de la LGEEPA y 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019b*).

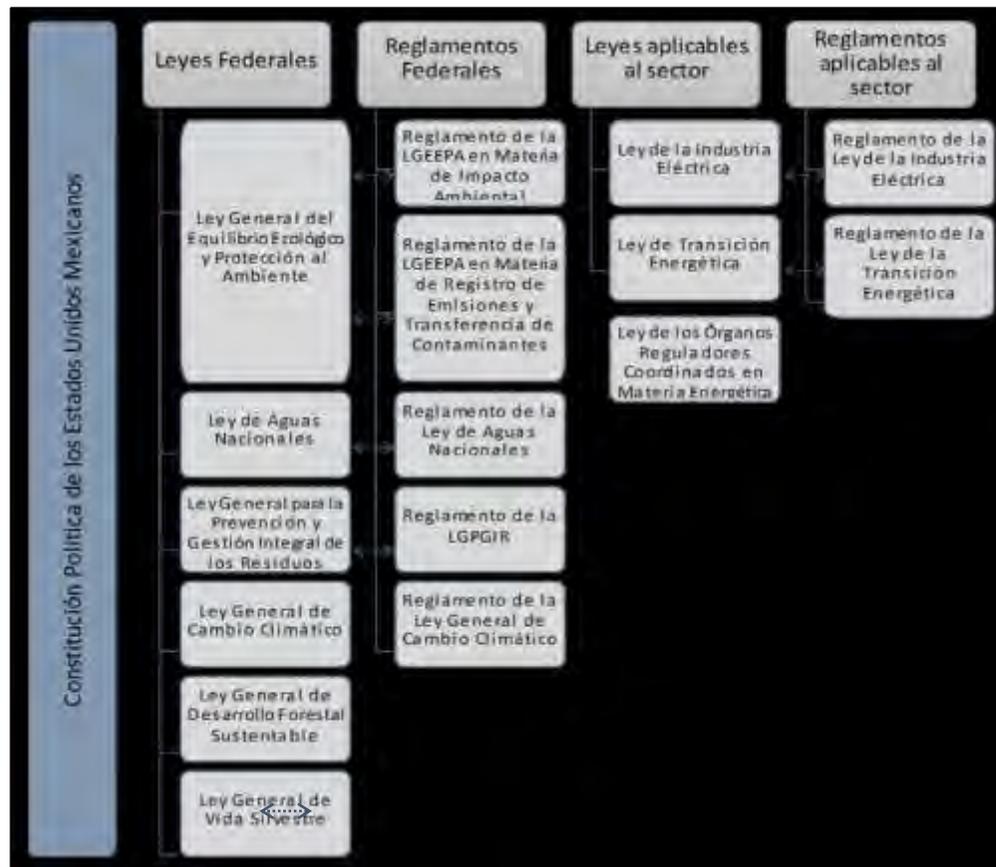


Figura 1. Ordenamientos jurídicos vinculados con el Proyecto

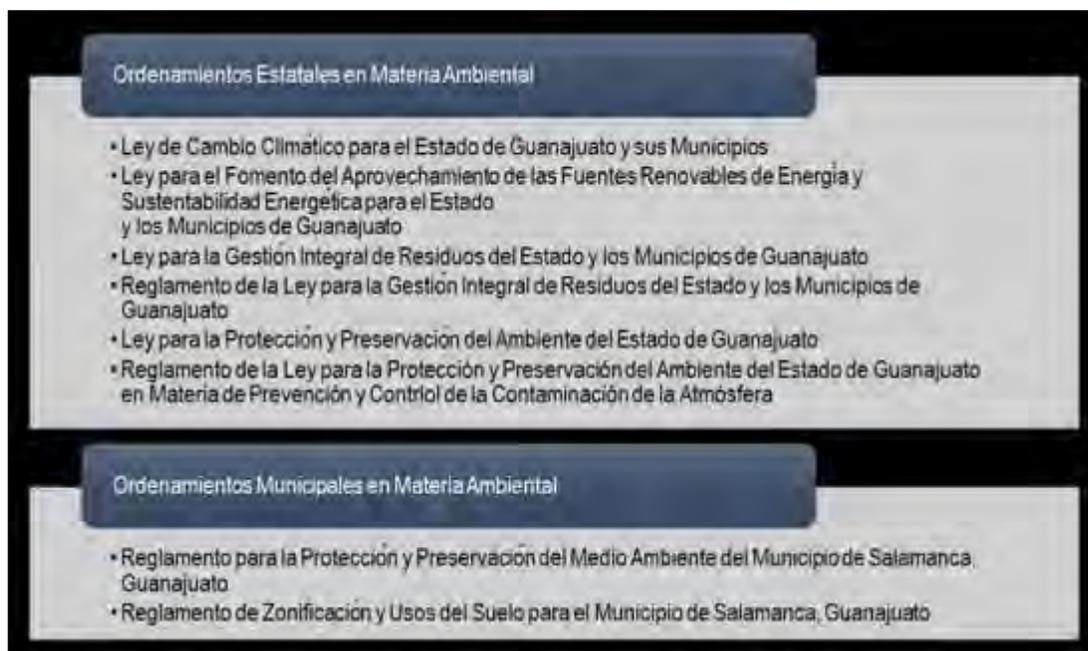


Figura 2. Ordenamientos estatales y municipales vinculados con el Proyecto

### III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental del Estado Mexicano, en ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, se trata de la norma jurídica suprema y ninguna otra ley precepto legal o disposición pueden contravenir lo que en ella expresa (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019c*).

Su Artículo 4° establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. Igualmente, señala que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque, por lo que el Proyecto de interés se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental en los términos que establece la normativa correspondiente, integrando a esta MIA-R la identificación y evaluación de los posibles impactos al ambiente relacionados con el Proyecto, así como la propuesta de medidas orientadas a la prevención, mitigación y en su caso compensación de sus efectos negativos a fin de preservar el equilibrio ecológico en el área de influencia del Proyecto.

Por otro lado, en su Artículo 25 señala que el sector público tendrá a su cargo de manera exclusiva la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica y que la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución.

Por su parte, el Artículo 27 establece que la Nación tendrá en todo momento el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, así como de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En este sentido, el Proyecto observará lo establecido en los ordenamientos territoriales, ecológicos y de desarrollo urbano, promovidos por los diferentes niveles de gobierno tal como se demuestra a lo largo de este Capítulo.

Asimismo, el Artículo en comento en su párrafo sexto establece que corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica.

Por lo anterior, es importante hacer patente que el Proyecto pretende la generación y transmisión de energía eléctrica para su posterior distribución por medio de la Red Eléctrica Nacional, administrada por Comisión Federal de Electricidad; por lo que su desarrollo se ajustará a lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) y su Reglamento.

De acuerdo a lo antes expuesto, el Proyecto dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como a las leyes fundamentales del Estado

Mexicano que dada su naturaleza le resultan aplicables, así como aquellas en materia de protección al ambiente.

### III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental establecen que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se deberá alterar el equilibrio de los ecosistemas (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019a*). En este sentido, el Proyecto respetará en todo momento el uso de suelo de acuerdo a lo establecido en los instrumentos de Planeación y Ordenamiento Ecológico vigentes en la zona pretendida para su implantación (en las secciones posteriores del presente Capítulo, se muestra la manera en que el Proyecto se apega a las disposiciones de dichos instrumentos).

Adicionalmente, en esta Ley se establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico, listando aquellas que requieren de autorización previa. Los principales artículos de la LGEEPA con que se vincula el Proyecto que nos ocupa se mencionan en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 28.-</b> <i>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:</i></p> <p>[...]</p> <p><i>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</i></p> <p>[...]</p>	<p>Al Proyecto le es aplicable la fracción II del Artículo 28 de la Ley en cita, ya que éste se inscribe en la industria eléctrica pues consiste en la construcción y operación de una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía eléctrica, que además contempla como obras asociadas la construcción y operación de una línea de enlace que transmitirá la energía generada a una Subestación Eléctrica (en operación) así como un ramal de un gasoducto interno que llevará gas natural a la CCC desde una Estación de Regulación Medición y Control (ERMyC) actualmente en operación.</p> <p>En este tenor el Proyecto se ajusta a las disposiciones establecidas en el artículo en cita, ya que previo a su desarrollo, éste requiere ser evaluado en materia de impacto ambiental, motivo por el cual se elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental cuyo Promovente presentará a la SEMARNAT para su evaluación correspondiente.</p>
<p><b>Artículo 30.</b> <i>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</i></p>	<p>El Proyecto se ajusta al precepto establecido en el artículo en cita, ya que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional la cual incluye una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados (Capítulo V), así como las estrategias ambientales definidas como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (Capítulo VI).</p>

Artículo	Vinculación
<p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p> <p>[...]</p>	<p>Adicionalmente, en cumplimiento del artículo en cita, la MIA-R se acompaña del Estudio de Riesgo correspondiente.</p>
<p><b>Artículo 35.</b> Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p> <p>Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</p> <p>[...]</p>	<p>Para determinar la viabilidad del Proyecto en el sitio donde se pretende desarrollar, se llevó a cabo un análisis técnico-jurídico partiendo en primera instancia de lo requerido por el Artículo 35 de la LGEEPA.</p> <p>El artículo citado establece de manera general a la autoridad la forma en que deberá iniciar el procedimiento de evaluación, para lo cual la Secretaría prestará especial atención a que el Proyecto se ajuste a lo que indica la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los programas de desarrollo urbano (PDU's), los ordenamientos ecológicos del territorio (OET's) de existir y las declaratorias de áreas naturales protegidas (D-ANP's), así como sus programas de manejo (si existen) y deja a salvo algunas otras disposiciones jurídicas, en materia ambiental que resulten aplicables al Proyecto. Al respecto, dichos instrumentos fueron considerados en el desarrollo del presente capítulo, a fin de evidenciar su cumplimiento.</p>
<p><b>Artículo 110.</b> Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y</p> <p>II.- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>En cumplimiento al artículo en cita, con el fin de minimizar y controlar las emisiones a la atmósfera durante todas las etapas del Proyecto, se implementarán una serie de medidas estructuradas y descritas a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p> <p>Lo anterior conlleva a la reducción de emisiones a la atmósfera para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p> <p>Asimismo, cabe hacer mención que la puesta en operación del Proyecto conlleva la reducción de óxidos de nitrógeno así como la eliminación de dióxidos de azufre y partículas suspendidas, contaminantes que actualmente se asocian a la operación de la Central Termoeléctrica Salamanca debido a la quema de combustóleo.</p>
<p><b>Artículo 111 BIS.</b> Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.</p> <p>Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, <b>de generación de energía eléctrica</b>, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.</p> <p>El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales antes señalados, cuyos establecimientos se</p>	<p>De acuerdo con el artículo en cita, el Proyecto es considerado una fuente fija de jurisdicción federal ya que se asocia directamente con la industria de generación de energía eléctrica; de tal manera que el mismo deberá obtener la autorización de la Secretaría para operación y funcionamiento.</p> <p>Asimismo, observará lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, por lo que en apartados siguientes se expone la vinculación del Proyecto con dicho reglamento.</p>

Artículo	Vinculación
<p><i>sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera”.</i></p>	
<p><b>Artículo 113.</b> <i>No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</i></p>	<p>En observancia al artículo en cita, en las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas conducentes a la minimización de las emisiones de polvos y gases contaminantes (ver Capítulo VI). Asimismo, para la ejecución del Proyecto se dará cabal cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas en la materia (tal como se evidencia posteriormente).</p> <p>Cabe destacar que las emisiones del Proyecto asociadas a su operación no ocasionarán desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, en virtud de que en ningún caso superan la máxima concentración permitida para los contaminantes normados como lo se aprecia en el Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmósfera elaborado <i>ex profeso</i> para el Proyecto de interés (ver apartado VIII.2.2 del Capítulo VIII).</p>
<p><b>Artículo 147.</b> <i>La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.</i></p> <p><i>Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.</i></p>	<p>En observancia al artículo en cita, el Proyecto se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley en comento, así como en los Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.</p> <p>Asimismo, el Proyecto se somete a Evaluación en Materia de Impacto Ambiental mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional y del correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental para la aprobación de la SEMARNAT.</p>
<p><b>Artículo 150.</b> <i>Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</i></p> <p>[...]</p>	<p>En las diferentes etapas del Proyecto se generarán y manejarán materiales y residuos peligrosos, para lo cual se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos (ver capítulo VI) con lo que se dará cumplimiento a lo establecido en el ordenamiento en cita, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.</p> <p>Lo anterior, se evidencia en apartados subsecuentes.</p>

De acuerdo con lo antes dicho, el Proyecto cumple con las disposiciones establecidas en la LGEEPA mediante la presentación de la MIA-R ante la autoridad competente a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental, además de que se propone en el contenido de la misma las medidas preventivas y correctivas para minimizar los impactos y riesgos que se pudieran ocasionar al entorno.

### III.2.3. Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental

En concordancia con la LGEEPA se ha vinculado el Proyecto con los siguientes artículos de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**Tabla 2**).

**Tabla 2.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 5º.</b> <i>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</i> [...]</p> <p><i>K) Industria eléctrica:</i></p> <p><i>I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelctricas, eoloelctricas o termoelctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogas, con excepci3n de las plantas de generaci3n con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;</i></p> <p><i>II. Construcci3n de estaciones o subestaciones elctricas de potencia o distribuci3n;</i></p> <p><i>III. Obras de transmisi3n y subtransmisi3n elctrica, y</i></p> <p><i>IV. Plantas de cogeneraci3n y autoabastecimiento de energa elctrica mayores a 3 MW.</i></p> <p><i>Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerir3n autorizaci3n en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en 3reas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.</i> [...]</p>	<p>Tal como se expone con mayor detalle en el Capítulo II de la presente MIA-R, el Proyecto consiste en La construcci3n y operaci3n de una Central de Ciclo Combinado, por lo que se da cumplimiento al artculo en comento toda vez que para la autorizaci3n en materia de impacto ambiental se somete el Proyecto a evaluaci3n mediante la presente Manifestaci3n de Impacto Ambiental en su modalidad Regional.</p>
<p><b>Artículo 11.</b> <i>Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</i></p> <p><i>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generaci3n de energa nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrol3gicas;</i></p> <p><i>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecol3gico que sea sometido a consideraci3n de la Secretaría en los t3rminos previstos por el artculo 22 de este reglamento;</i></p> <p><i>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una regi3n ecol3gica determinada, y</i></p> <p><i>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacci3n con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucci3n, el aislamiento o la fragmentaci3n de los ecosistemas.</i></p> <p><i>En los demás casos, la manifestaci3n deber3 presentarse en la</i></p>	<p>Como se mencion3 anteriormente, el Proyecto que nos ocupa consiste en una Central de Ciclo Combinado para la generaci3n de energa elctrica que asociado tiene la construcci3n y operaci3n de una Lnea de Enlace interna así como un ramal de gasoducto interno; por tal motivo se trata de un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretenden desarrollarse en una regi3n determinada, actualizándose con ello la fracci3n III del Artculo en comento.</p> <p>Ahora bien, tal como se aprecia a detalle en el Capítulo V de la presente MIA-R, la evaluaci3n de impacto ambiental establece que el Proyecto generar3 durante su operaci3n la emisi3n de contaminantes a la atm3sfera, impacto calificado como acumulativo y residual conforme a lo siguiente:</p> <p><i>Impacto residual.</i> Los impactos residuales son aquellos que persisten despu3s de la aplicaci3n de medidas de mitigaci3n<sup>1</sup>. En este caso, el efecto de la contaminaci3n atmosférica, a pesar de las medidas aplicadas (tecnología)</p>

<sup>1</sup> Artículo 3, fracci3n X del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

Artículo	Vinculación
<p><i>modalidad particular.</i></p>	<p>será persistente.</p> <p><i>Impacto acumulativo</i><sup>2</sup>. Son aquellos en donde el efecto en el ambiente resulta 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. Es decir, que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto va a interactuar. Para el caso que nos ocupa, la contaminación atmosférica se califica como acumulativo considerando las actividades industriales y en general las actividades antropogénicas que generan emisiones en la zona urbana.</p> <p>En este tenor, el Proyecto se inscribe en el supuesto establecido en la fracción IV del Artículo en cita por lo que se somete, mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente.</p>
<p><b>Artículo 44.</b> <i>Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:</i></p> <p><i>Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;</i></p> <p><i>II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y</i></p> <p><i>En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</i></p>	<p>En concordancia con el Artículo en cita, para la elaboración de la presente MIA-R se han considerado los posibles efectos del Proyecto en el entorno en el que se pretende ubicar.</p> <p>Aunado a lo anterior, se ha considerado la implementación de las medidas preventivas, de mitigación para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Asimismo, serán consideradas aquellas medidas adicionales que resulten necesarias y que la autoridad ambiental dictamine en el caso de ser favorable la resolución para el Proyecto que nos ocupa.</p>

El Proyecto se ajusta a los artículos en cita, ya que de manera previa a la realización de cualquier obra o actividad de las contenidas en el artículo 5º del Reglamento de referencia, presenta ante esa Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de su Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, para su evaluación y correspondiente autorización.

#### III.2.4. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Es de observancia el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes puesto que el Proyecto corresponde a una fuente fija de jurisdicción federal conforme a lo establecido en el Artículo 111 Bis de la LGEEPA (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019d*), por lo que a continuación se muestra su vinculación con dicho ordenamiento (**Tabla 3**).

<sup>2</sup> Artículo 3, fracción VII del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

**Tabla 3.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 3o.</b> Sin perjuicio de las definiciones que establezcan otros ordenamientos jurídicos, para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las siguientes:</p> <p>[...]</p> <p>VIII. Establecimiento sujeto a reporte: Toda instalación que de acuerdo con la Ley y este Reglamento, deba reportar sus emisiones y transferencia de contaminantes generados por sus actividades industriales;</p> <p>[...]</p>	<p>De acuerdo con lo establecido en el Artículo en cita, así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, antes vinculada, el Proyecto se cataloga como un <i>Establecimiento Sujeto a Reporte</i> por lo que deberá observar lo establecido en el Reglamento en comento. Particularmente en su etapa operativa, a fin de reportar sus emisiones y transferencia de contaminantes generados, se tiene contemplado la elaboración y presentación de la Cédula de Operación Anual, correspondiente.</p>
<p><b>Artículo 9o.</b> Se consideran Establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes:</p> <p>I. Los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, incluyendo a aquéllos que realizan Actividades del Sector Hidrocarburos;</p> <p>II. Los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, y</p> <p>III. Aquéllos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.</p>	<p>En correspondencia con el artículo anterior, el Proyecto se ajusta al supuesto de los Establecimientos Sujetos a Reporte ya que se considera fuente fija de jurisdicción federal a la industria de generación de energía eléctrica (Artículo 111 Bis de la LGEEPA) y en su etapa operativa generará residuos peligrosos y realizará descargas de agua residual a un cuerpo de agua nacional.</p>
<p><b>Artículo 10.</b> Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.</p> <p>La información a que se refiere el párrafo anterior se proporcionará a través de la Cédula, la cual contendrá la siguiente información:</p> <p>[...]</p>	<p>En cumplimiento a lo establecido en el Artículo en cita durante la operación del Proyecto la Promovente documentará sus emisiones y transferencia de contaminantes a través de la Cédula de Operación Anual.</p>
<p><b>Artículo 18.</b> Las sustancias sujetas a reporte de competencia federal, los umbrales de reporte y los criterios técnicos y procedimientos para incluir y excluir sustancias serán determinados en la Norma Oficial Mexicana correspondiente, la cual contemplará sustancias y contaminantes del aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, así como compuestos orgánicos persistentes, gases de efecto invernadero y sustancias agotadoras de la capa de ozono.</p>	<p>En observancia del artículo en cita, en la etapa operativa del Proyecto se realizarán los reportes de emisiones y transferencias de contaminantes conforme a lo establecido en la <b>NOM-165-SEMARNAT-2013</b> Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.</p>

### III.2.5. Ley de Aguas Nacionales

La presente Ley es vinculante al Proyecto en materia de bienes nacionales a cargo de “la Comisión”, puesto que, como se ha mencionado anteriormente, éste pretende la descarga de aguas residuales a un cuerpo de agua nacional. Asimismo, es vinculante en materia de prevención de la contaminación de las aguas, toda vez que contempla la utilización del agua extraída de pozos existentes y actualmente concesionados a la

Promovente (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019e). En correspondencia con lo antes mencionado, a continuación se presenta la vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales (Tabla 4).

**Tabla 4.** Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 3.</b> Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>I. Aguas Nacionales. Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>3</sup>;</p> <p>[...]</p> <p>IV. Aguas del subsuelo. Aquellas aguas nacionales existentes debajo de la superficie terrestre.</p> <p>[...]</p>	<p>Es de observancia para el Proyecto el ordenamiento en cita toda vez que el agua de servicio, de reposición así como la del sistema contraincendios provendrá de pozos existentes y actualmente concesionados a la Promovente. Así también, se pretende la descarga de aguas residuales a un cuerpo de agua nacional (Río Lerma) mediando para ello el permiso correspondiente mismo que actualmente consta en poder de la Promovente.</p> <p>Por lo que el Proyecto deberá observar lo establecido en la Ley en cita y su Reglamento, así como las disposiciones señaladas en la concesión y permiso de aprovechamiento y descarga de agua, respectivamente.</p>
<p><b>Artículo 16.</b> La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.</p> <p>Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.</p> <p>Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.</p>	<p>Cabe hacer mención que el consumo de agua de proceso utilizada comúnmente para el sistema de enfriamiento de centrales generadoras de energía eléctrica, para el caso que nos ocupa, se abatirá respecto al consumo actual de la CT Salamanca debido a que el Proyecto de interés contempla el uso de aerocondensadores cuyo funcionamiento se basa en el intercambio de calor entre el aire atmosférico y el vapor exhausto procedente de la salida de las turbinas.</p>
<p><b>Artículo 20.</b> De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</p> <p>Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente</p>	<p>Al respecto del Artículo en cita cabe hacer patente que para la implementación del Proyecto y particularmente en su etapa operativa, el suministro de agua se realizará a través de pozos existentes en el sitio pretendido y actualmente concesionados al Promovente. Las fuentes de suministro de agua pueden ser consultadas a mayor detalle en el Capítulo II de la presente MIA-R.</p> <p>En adición a lo anterior, el Proyecto pretende descargar las aguas residuales tratadas generadas en la operación, a un cuerpo de agua nacional (Río Lerma).</p> <p>En tenor de lo anterior, para la operación del Proyecto se obtendrán, de ser procedente, las modificaciones a las concesiones y permisos con los que actualmente cuenta la</p>

<sup>3</sup> **Artículo 27.** La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

[...]

Son propiedad de la Nación las aguas [...]; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; [...]. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados. [...]

Artículo	Vinculación
<p><i>Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión.</i></p> <p><i>[...]</i></p> <p><i>Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.</i></p> <p><i>[...]</i></p>	<p>Promovente y resulten necesarios para la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).</p> <p>No sobra mencionar que se dará cabal cumplimiento a las obligaciones que deriven de estos.</p> <p>.</p>
<p><b>Artículo 23.</b> <i>El título de concesión o asignación que otorgue "la Autoridad del Agua" deberá expresar por lo menos: Nombre y domicilio del titular; la cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere; el punto de extracción de las aguas nacionales; el volumen de extracción y consumo autorizados; se referirán explícitamente el uso o usos, caudales y volúmenes correspondientes; el punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; la duración de la concesión o asignación, y como anexo el proyecto aprobado de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción de las aguas y para su explotación, uso o aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración de recurso hídrico.</i></p> <p><i>En el correspondiente título de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales se autorizará además el proyecto de las obras necesarias que pudieran afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos de propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, y también, de haberse solicitado, la explotación, uso o aprovechamiento de dichos cauces, vasos o zonas, siempre y cuando en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, si fuere el caso, se cumpla con la manifestación del impacto ambiental.</i></p> <p><i>En ningún caso podrá el titular de una concesión o asignación disponer del agua en volúmenes mayores que los autorizados por "la Autoridad del Agua". Para incrementar o modificar de manera permanente la extracción de agua en volumen, caudal o uso específico, invariablemente se deberá tramitar la expedición del título de concesión o asignación respectivo".</i></p>	
<p><b>Artículo 25.</b> <i>Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.</i></p>	<p>Como ya se mencionó el Promovente dará cabal cumplimiento a los términos, condiciones y obligaciones adquiridas con los títulos de concesión y permiso para la descarga de agua otorgados en su momento, o de ser el caso, de las modificaciones que se tengan que hacer a los mismos.</p>
<p><b>Artículo 118.</b> <i>Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.</i></p> <p><i>Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el</i></p>	

Artículo	Vinculación
<p><i>párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.</i></p> <p><i>Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.</i></p>	

De acuerdo con lo descrito en la tabla anterior, el Proyecto da cumplimiento a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales, ya que previo a su emplazamiento realizará los trámites para la posible modificación de las concesiones y permisos para el aprovechamiento y descarga de agua actualmente en poder de la Comisión Federal de Electricidad.

### III.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Adicional a la Ley de Aguas Nacionales es vinculante al Proyecto el presente Reglamento en su Título Cuarto sobre los Derechos de Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales, así como en su Título Séptimo sobre la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019f*), como se expone en la **Tabla 5**.

**Tabla 5.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 30.</b> <i>Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".</i></p> <p><i>[...]</i></p> <p><i>Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.</i></p> <p><i>Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos".</i></p>	<p>Al respecto de lo establecido en el Artículo en cita, es importante reiterar que los pozos que se pretenden utilizar como abasto de agua para la operación del Proyecto, actualmente se encuentran construidos, por lo que no se requerirán obras adicionales para su utilización.</p> <p>Adicionalmente, de ser necesario la modificación del títulos de concesión y del permiso de descarga, la Promovente aplicará el procedimiento que para tal efecto tenga instaurado la autoridad del agua.</p>
<p><b>Artículo 134.</b> <i>Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y</i></p>	<p>En cumplimiento al Artículo en cita, para la operación del Proyecto se implementarán las medidas necesarias para prevenir la contaminación del acuífero, particularmente en cuanto al manejo de residuos. Estas medidas pueden consultarse en el capítulo VI de la presente MIA-R.</p> <p>Adicional a lo anterior, el Proyecto pretende optimizar y</p>

Artículo	Vinculación
<i>mantener el equilibrio de los ecosistemas.</i>	maximizar la utilización de este recurso, dando observancia en todo momento a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable.
<p><b>Artículo 135.</b> <i>Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:</i></p> <p><i>I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento;</i></p> <p>[...]</p>	Tal como se mencionó anteriormente se pretende la descarga de aguas residuales tratadas a bienes nacionales, por lo que, en observancia al Artículo en cita, se contará con el permiso de descarga para la operación del Proyecto.

De acuerdo con lo mostrado en la tabla anterior, el Proyecto dará cumplimiento a lo establecido en el Reglamento en cita en materia de derechos de uso o aprovechamiento de aguas nacionales, prevención y control de la contaminación de las aguas, y bienes nacionales a cargo de la comisión. Asimismo, dará cabal atención a las obligaciones emanadas de las concesiones y permisos en su caso otorgados por la autoridad del agua.

### III.2.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LPGIR) con el Proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, parte de la minimización de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, así como de prevenir la contaminación con estos residuos y en su caso llevar a cabo la remediación correspondiente (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019g*), como a continuación se muestra en la **Tabla 6**.

**Tabla 6.** Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 16.</b> <i>La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</i></p>	Para la ejecución del Proyecto se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluirá el manejo de residuos peligrosos así como las acciones para su identificación y clasificación durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto y acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a dicha disposición.
<p><b>Artículo 19.</b> <i>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:</i></p> <p>[...]</p> <p><i>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</i></p> <p>[...]</p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos de manejo especial como son residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, por lo que es de observancia el Artículo en cita.</p> <p>Como se ha mencionado con anterioridad, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que también serán considerados a aquellos residuos de manejo especial a fin de dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables.</p>
<p><b>Artículo 40.</b> <i>Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</i></p>	Durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos peligrosos. La denominación de dichos residuos como peligrosos parte de la clasificación señalada en la NOM-052-SEMARNAT-1993 Que establece las

Artículo	Vinculación
<p><i>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</i></p>	<p>características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. La vinculación formal con dicha norma se presenta posteriormente.</p>
<p><b>Artículo 41.</b> <i>Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</i></p> <p><b>Artículo 42.-</b> <i>Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</i></p> <p><i>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</i></p> <p><i>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</i></p>	<p>En cumplimiento con la presente Ley y con el fin de dar un manejo adecuado y seguro a los residuos, se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos donde se incluye entre otras actividades el manejo de residuos peligrosos. Las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos que se generarán durante el desarrollo de las diversas obras manifestadas, se llevará a cabo acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a la disposición en cita.</p> <p>Particularmente, para dar cumplimiento al presente ordenamiento se contratará a una empresa prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos que se encuentre debidamente autorizada por las autoridades competentes.</p>
<p><b>Artículo 54.</b> <i>Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.</i></p> <p><i>La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</i></p>	<p>En cuanto al manejo interno se refiere se identificarán y evitará la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación o reacción química, misma que pueda provocar efectos en la salud el ambiente o los recursos naturales, para ello se dará cabal seguimiento a la NOM-054-SEMARNAT-1993 <i>Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993</i>, cuya vinculación particular se presenta posteriormente.</p>

### III.2.8. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este Reglamento es vinculante con el Proyecto en cuanto a la identificación y manejo integral de los residuos peligrosos a generar en sus diferentes etapas (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019h*), el Proyecto dará cumplimiento como se describe a continuación en la **Tabla 7**.

**Tabla 7.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Vinculación
<b>Artículo 35</b> , Capítulo I Identificación de Residuos Peligrosos del Título Cuarto Residuos Peligrosos.	El Proyecto da cumplimiento al presente ordenamiento al clasificar sus residuos peligrosos a partir de lo indicado en la NOM-052-SEMARNAT-1993 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
<b>Artículos 82, 83 y 84</b> , de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.	Para el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto se tendrá destinada un área para el almacenamiento temporal de los residuos dentro del predio conforme a las características y especificaciones establecidas por el ordenamiento en cita.
<b>Artículos 85 y 86</b> , de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos	En cuanto a las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, ésta se llevará a cabo a través de una empresa prestadora de servicios que cuente con la autorización correspondiente.
<b>Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99</b> , de la Sección V, Disposición final de residuos peligrosos	Durante las diferentes etapas del Proyecto, el Promovente contará con los manifiestos de disposición de residuos peligrosos correspondientes, con el fin de comprobar que la disposición final de los residuos peligrosos generados que realice la empresa prestadora de servicios sea en sitios debidamente autorizados conforme a lo establecido en los presentes lineamientos.

### III.2.9. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

En virtud de que el Proyecto no requiere autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, puesto que el polígono donde pretende ubicarse no reúne las condiciones necesarias para el desarrollo de vegetación forestal, aunado a que el mismo se encuentra sumamente transformado y a que de acuerdo al Municipio de Salamanca se trata de un espacio cuya categoría de acuerdo a su vocación es de “*industria pesa*”, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable así como su Reglamento no son de observancia para el proyecto que nos ocupa.

### III.2.10. Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre tiene por objeto establecer el marco relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana. Dado que el polígono donde pretende emplazarse el Proyecto se ubica en una zona industrial donde la fauna silvestre ha sido desplazada por las actividades históricamente realizadas en la región, aunado a que actualmente se encuentra desprovisto de vegetación natural y no presenta las condiciones propicias para la presencia de fauna, no resulta vinculante al Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

### III.2.11. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático es de observancia e interés general para toda la nación. Tiene por objeto enfrentar los efectos adversos del cambio climático regulando las emisiones de gases y compuestos para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019i*). En este sentido es vinculante con el Proyecto como se expresa a continuación en la **Tabla 8**.

**Tabla 8.** Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 34.</b> Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:</p> <p><i>I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía:</i></p> <p><i>a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.</i></p>	<p>Las emisiones de las centrales ciclo de combinado para generación de energía eléctrica son considerablemente más bajas que las emisiones de las centrales termoeléctricas convencionales. Por lo que el Proyecto coadyuvará al cumplimiento del Artículo en cita generando energía eléctrica mediante una tecnología baja en emisiones de carbono, promoviendo la disminución de NOx así como prácticamente la eliminación de SO<sub>2</sub> y Partículas puesto que utilizará gas natural como combustible.</p>

### III.2.12. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

El Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones tiene por objeto regular los establecimientos sujetos a reporte por la generación de gases de efecto invernadero (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019j*), dichos establecimientos quedan definidos en el presente Reglamento como sigue en la **Tabla 9**.

**Tabla 9.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 2.</b> Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes:</p> <p>[...]</p> <p><i>VI. Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones “fuentes que deberán reportar” y “fuentes sujetas a reporte” a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;</i></p> <p>[...]</p>	<p>De acuerdo con lo establecido en el Artículo en cita, el Proyecto se considerará establecimiento sujeto a reporte, dado que el mismo generará emisiones directas e indirectas de gases y compuestos de efecto invernadero.</p>
<p><b>Artículo 4.</b> 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:</p> <p><i>I. Sector Energía:</i></p> <p><i>a. Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad.</i></p> <p><i>a.1. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica,</i></p> <p>[...]</p>	<p>Considerando que el Proyecto consiste en la construcción y operación de una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía eléctrica y dado que el Sector Energía es considerado como Establecimiento Sujeto a Reporte de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4 del presente Reglamento, el Promoviente reportará por medio de la Cédula de Operación Anual las emisiones directas o indirectas generadas por efecto de la operación del Proyecto.</p>

Artículo	Vinculación
<p><i>Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación.</i></p> <p><i>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.</i></p>	
<p><b>Artículo 9.</b> Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones:</p> <p><i>I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;</i></p> <p><i>II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica;</i></p> <p><i>III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento;</i></p> <p><i>IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento;</i></p> <p><i>V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales;</i></p> <p><i>VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y</i></p> <p><i>VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.</i></p>	<p>Como establecimiento sujeto a reporte, el Proyecto dará cumplimiento a las obligaciones adquiridas y establecidas en el Artículo en cita.</p> <p>En este sentido para la operación del Proyecto se identificarán y calcularán las emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero inherentes a la generación de energía eléctrica.</p> <p>Asimismo, se reportarán anualmente estas emisiones a través de la Cédula de Operación Anual en toneladas anuales de los compuestos emitidos y su equivalente en toneladas de bióxido de carbono equivalentes anuales. Con lo que se dará cumplimiento al ordenamiento en cita.</p>

### III.2.13. Ley de la Industria Eléctrica

Considerando que el Proyecto consiste en una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía eléctrica (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019k*), se observará el cumplimiento de la presente Ley tal como se muestra en la **Tabla 10**.

**Tabla 10.** Vinculación del Proyecto con la Ley de la Industria Eléctrica

Artículo	Vinculación
<b>Artículo 2.</b> <i>La industria eléctrica comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como la operación del Mercado Eléctrico Mayorista.</i> [...]	El Proyecto consiste en una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía eléctrica por lo que el Promovente deberá dar cabal cumplimiento a lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica.
<b>Artículo 17.</b> <i>Las Centrales Eléctricas con capacidad mayor o igual a 0.5 MW y las Centrales Eléctricas de cualquier tamaño representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista requieren permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional.</i> [...]	Considerando que la capacidad de generación programada para el Proyecto es mayor a 0.5 MW (ver capítulo II de la presente MIA-R), el Promovente obtendrá el permiso otorgado por la CRE para la generación de energía. Adicionalmente dará cumplimiento a las Reglas del Mercado, condiciones y permisos que establezca la CRE así como aquellas en materia de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad establecidos por la Secretaría de Energía.

#### III.2.14. Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica

En congruencia con el numeral anterior, es de observancia el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica toda vez que dicho instrumento tiene por objeto establecer las disposiciones aplicables a las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019I*). En este sentido, se presenta la vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica (**Tabla 11**).

**Tabla 11.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica

Artículo	Vinculación
<b>Artículo 16.</b> <i>Requieren de permiso otorgado por la CRE, las Centrales Eléctricas con capacidad igual o mayor a 0.5 MW, así como las representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista, con independencia de su capacidad, salvo las destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico.</i> [...]	El Promovente en su momento tramitará el permiso correspondiente otorgado por la CRE para generación y en su caso transmisión y comercialización de energía eléctrica. Adicionalmente, adoptará las medidas conducentes para el cumplimiento de lo establecido en el ordenamiento en comento, las normas oficiales mexicanas aplicables y demás especificaciones establecidas por la Comisión Reguladora de Energía para el desarrollo de las actividades planteadas por el Proyecto.

#### III.2.15. Ley de Transición Energética

La Ley de Transición Energética tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019m*). Por lo anterior resulta de observancia para el Proyecto que nos ocupa, tal como se evidencia en la siguiente **Tabla 12**.

**Tabla 12.** Vinculación del Proyecto con la Ley de Transición Energética

Artículo	Vinculación
<b>Artículo 6.</b> Los integrantes de la Industria Eléctrica en general, así como los Usuarios Calificados participantes del Mercado Eléctrico Mayorista, sean de carácter público o particular, y los titulares de los Contratos de Interconexión Legados estarán obligados a contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias en los términos establecidos en la legislación aplicable.	<p>Como ya se ha mencionado en varias ocasiones, el Proyecto pertenece a la Industria Eléctrica por lo que deberá contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias.</p> <p>Al respecto, es importante recordar que el Proyecto conlleva la implementación de tecnología de punta y más eficiente así como el uso de gas natural el cual tiene una menor carga ambiental. Dichas condiciones se espera impactarán de manera positiva en la calidad del aire en su área de influencia, aunado a que con la implementación del Proyecto se tendrá el envío a reserva fría de la Central Termoeléctrica Salamanca que todavía utiliza combustóleo en su proceso de generación de energía eléctrica.</p>
<b>Artículo 11.</b> El PRONASE establecerá, con carácter indicativo, la Meta de Eficiencia Energética”.	

### III.2.16. Reglamento de la Ley de la Transición Energética

La vinculación con el presente Reglamento deriva de la observancia del Proyecto a la Ley de Transición Energética. Dicho Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 2017 y tiene por objeto establecer las disposiciones para regular los mecanismos y procedimientos que permitan la instrumentación de la Ley de Transición Energética, en materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía, Energías Limpias y reducción de Emisiones Contaminantes de la Industria Eléctrica productivos (H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019n). En la **Tabla 13** se presenta la vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de la Transición Energética.

**Tabla 13.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Transición Energética

Artículo	Vinculación
<b>Artículo 5.</b> La actualización de la Estrategia se elaborará, aprobará y publicará, en términos de lo establecido en los Capítulos II y III del Título Tercero de la Ley, y conforme al procedimiento siguiente: [...] <p>La Secretaría proporcionará a la CONUEE escenarios prospectivos que incluyan elementos provistos por el Instituto, la CRE, el CENACE y la SEMARNAT, y que servirán de referencia para la actualización de las Metas de Energías Limpias y de Eficiencia Energética.</p> [...]	<p>Como ya se ha mencionado, el Proyecto pertenece a la Industria Eléctrica por lo que deberá contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias y por tanto habrá de observar la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios.</p>
<b>Artículo 11.</b> La Secretaría, en coordinación con la SEMARNAT, formulará, emitirá y, en su caso, actualizará las metodologías para la cuantificación de las Emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero por la explotación, producción, transformación, distribución y productos intensivos en consumo de energía eléctrica, así como las Emisiones evitadas debido a la incorporación de acciones para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. Dichas metodologías deberán revisarse cada tres años.	<p>El Proyecto observará, en cuanto se emitan, las metodologías para la cuantificación de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero aplicables, así como las emisiones evitadas por la implementación de acciones para el aprovechamiento sustentable de la energía.</p> <p>En tanto, dará cabal cumplimiento a las normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, tal como se demuestra en apartados siguientes.</p>

Artículo	Vinculación
<p><i>Los proyectos de las metodologías o de su actualización serán remitidas por la Secretaría a la SEMARNAT, para que ésta en el ámbito de su competencia, emita una opinión dentro de los cuarenta días hábiles siguientes a la recepción de dichos proyectos. En caso de no recibir la opinión dentro del plazo a que se refiere este artículo, se entenderá que la SEMARNAT está de acuerdo con las metodologías o sus actualizaciones</i></p>	

### III.2.17. Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética

La Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética tiene por objeto regular la organización y funcionamiento de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética y establecer sus competencias (*H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019ñ*). A continuación en la **Tabla 14** se presenta la vinculación del Proyecto con esta Ley

**Tabla 14.** Vinculación del Proyecto con la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 41.</b> <i>Además de las atribuciones establecidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Industria Eléctrica y las demás leyes aplicables, la Comisión Reguladora de Energía deberá regular y promover el desarrollo eficiente de las siguientes actividades:</i></p> <p>[...]</p> <p><i>III. La generación de electricidad, los servicios públicos de transmisión y distribución eléctrica, la transmisión y distribución eléctrica que no forma parte del servicio público y la comercialización de electricidad.</i></p>	<p>Tal como se ha mencionado anteriormente, el Proyecto que nos ocupa consiste en una Central de Ciclo Combinado para la generación de electricidad, por lo que su regulación corresponde a la Comisión Reguladora de Energía.</p> <p>En este sentido, el Proyecto observará en todas sus etapas lo establecido por dicha Comisión y tramitará los permisos necesarios para su operación ante la misma.</p>
<p><b>Artículo 42.</b> <i>La Comisión Reguladora de Energía fomentará el desarrollo eficiente de la industria, promoverá la competencia en el sector, protegerá los intereses de los usuarios, propiciará una adecuada cobertura nacional y atenderá a la confiabilidad, estabilidad y seguridad en el suministro y la prestación de los servicios.</i></p>	<p>El Proyecto coadyuvará con el artículo en cita toda vez que pretende la generación de energía eléctrica, contribuyendo con la cobertura del servicio en la región.</p> <p>Por lo que también favorecerá la confiabilidad, estabilidad y seguridad en el suministro y la prestación de los servicios.</p>

De acuerdo con lo mostrado en los apartados anteriores, el Proyecto dará cumplimiento a lo establecido en los Ordenamientos aplicables al mismo tanto en materia de impacto ambiental como a los específicos aplicables al sector eléctrico. De tal manera que para todas sus etapas tramitará los permisos necesarios ante la Comisión Reguladora de Energía así como otras que resulten aplicables al Proyecto.

### III.2.18. Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios

La Ley de Cambio Climático para el estado de Guanajuato y sus municipios fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato el 15 de noviembre de 2013 y por última vez reformada el 21 de septiembre de 2018. Esta Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer las normas, principios y bases para el proceso de formulación, conducción y evaluación de la política estatal en materia de cambio climático (*Congreso del Estado de Guanajuato, 2019a*). A continuación, en la **Tabla 15**, se presenta la vinculación del Proyecto con el ordenamiento en comento.

**Tabla 15.** Vinculación del Proyecto con la Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus municipios

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 51.</b> Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal y municipales, en el ámbito de sus competencias, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:</p> <p>I. Reducción de emisiones en el uso de energía:</p> <p>a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la <b>transferencia de tecnología de bajas emisiones de carbono</b>, de conformidad con la Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato.</p> <p>b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Estatal.</p> <p>c) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.</p> <p>d) Desarrollar políticas y programas que tengan por objeto la implementación de la cogeneración eficiente para reducir las emisiones.</p> <p>e) Fomentar prácticas de eficiencia energética, y de transferencia de tecnología bajas en emisiones de carbono.</p> <p>f) Expedir disposiciones jurídicas y elaborar políticas para la construcción de edificaciones sustentables, incluyendo el uso de materiales ecológicos y la eficiencia y sustentabilidad energética.</p> <p>[...]</p> <p>IV. Reducción de emisiones en el sector residuos:</p> <p>a) Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbanos.</p> <p>b) Implementar procesos de mejora, en la prestación de servicios, principalmente en el manejo integral de residuos sólidos urbanos y tratamiento de aguas residuales, dirigidos a la reducción y captura de emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	<p>En primer lugar es importante señalar que corresponde a la Administración Pública Estatal y municipales, definir el diseño y elaboración de políticas y acciones de mitigación del cambio climático. Sin embargo, el Proyecto coadyuvará al cumplimiento de las disposiciones en cita puesto que las emisiones de las centrales ciclo combinado para generación de energía eléctrica son considerablemente más bajas que las emisiones de las centrales termoeléctricas convencionales. Por lo que el Proyecto contribuirá al cumplimiento del artículo en cita generando energía eléctrica mediante una tecnología baja en emisiones de carbono.</p> <p>Asimismo, para el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, será implementado el Programa de Manejo Integral de Residuos, mismo que incluye las medidas necesarias para el adecuado manejo de los residuos a generar y prevenir los impactos al ambiente y a la salud por el mal manejo de dichos residuos, incluido reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbanos. Dicho Programa será estructurado en marco de la legislación aplicable en la materia así como de las normas oficiales mexicanas respectivas.</p>
<p><b>Artículo 52.</b> Para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, la prevención y control de la contaminación de la atmósfera, se observarán las acciones siguientes:</p> <p>[...]</p> <p>III. Se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado para que minimicen sus emisiones;</p> <p>IV. Se promoverán prácticas de ahorro y eficiencia energética, la sustitución del uso de combustibles fósiles por fuentes renovables de energía y la transferencia e innovación de</p>	<p>Si bien el Proyecto no se encuentra catalogado en estricto sentido como una fuente de energía limpia, su desarrollo promueve la sustitución de combustóleo por gas natural considerado como de menor impacto ambiental y a la salud pública.</p> <p>Es importante destacar que, en general los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y Partículas en comparación con los sistemas convencionales</p>

Artículo	Vinculación
tecnologías limpias;	para la generación eléctrica.
<p><b>Artículo 70.</b> La Secretaría deberá formular y adoptar metodologías y establecer líneas de coordinación con la federación y los ayuntamientos para la elaboración, actualización y publicación del Inventario Estatal.</p> <p>Cuando se trate de fuentes emisoras de competencia federal, la información se solicitará a través de la autoridad competente.</p>	<p>De acuerdo con lo establecido en los artículos en cita, así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente antes vinculada; el Proyecto se cataloga como un <i>Establecimiento Sujeto a Reporte</i> puesto que se considera una fuente fija de jurisdicción federal. Por lo que deberá observar lo establecido en los artículos en comento, particularmente en su etapa operativa. Para ello proporcionará datos, información y documentos a través de la Cédula de Operación Anual para la integración del Registro Estatal</p>
<p><b>Artículo 74.</b> Las fuentes emisoras de competencia estatal están obligadas a reportar sus emisiones a la Secretaría, de acuerdo a las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos que de ella se deriven.</p> <p>Cuando se trate de fuentes emisoras de competencia federal, el reporte se realizará al Registro Nacional de Emisiones, en los términos de la Ley General de Cambio Climático.</p>	
<p><b>Artículo 76.</b> 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 Estatal.</p>	

### III.2.19. Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato

La Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato el 8 de noviembre de 2011 y por última vez reformada el 21 de septiembre de 2018. Esta Ley es de interés social y tiene por objeto promover la coordinación entre las autoridades del ámbito municipal, estatal y federal, a fin de implementar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y establecer las bases generales para fomentar la sustentabilidad energética en el Estado y los municipios de Guanajuato (*Congreso del Estado de Guanajuato, 2019b*). A continuación se presenta la vinculación del Proyecto con el ordenamiento en comento (**Tabla 16**).

**Tabla 16.** Vinculación del Proyecto con la Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los municipios de Guanajuato

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 2.</b> La presente Ley tiene como finalidad, sentar las bases para:</p> <p>I. El aprovechamiento de las fuentes renovables de energía;</p> <p>II. La sustentabilidad energética como instrumento para la competitividad, la mejora de la calidad de vida, la protección, y la preservación del ambiente, así como el desarrollo humano sustentable;</p> <p>III. La integración y funcionamiento del Consejo Estatal de Energía;</p> <p>IV. La asesoría y capacitación en programas de sustentabilidad energética;</p> <p>V. Impulsar la aplicación de nuevas tecnologías para la utilización de fuentes renovables de energía y de eficiencia energética; y</p>	<p>El desarrollo del Proyecto aportará mayor capacidad a la Red Eléctrica Nacional, lo cual se traduce en la posibilidad de garantizar un servicio seguro y eficiente a los actuales usuarios así como a la demanda de electricidad que se estima para el corto y mediano, lo cual contribuye directamente al desarrollo del país. De esta forma se coadyuvará con el cumplimiento de los objetivos de la presente Ley y el impulso del desarrollo económico.</p> <p>Asimismo, el Proyecto promoverá el desarrollo económico con un enfoque sustentable mediante la utilización de una tecnología baja en carbono, favoreciendo la modernización del sector,</p>

VI. Atraer mecanismos y formas de financiamiento para la sustentabilidad y eficiencia energética.	incrementando el abasto de energía con precios competitivos sí como participando en el ordenamiento de la oferta y la demanda en los mercados mundiales de energía.
<p><b>Artículo 3.</b> Para efectos de la presente Ley se entenderá por:</p> <p><b>III. Eficiencia Energética.</b> Las acciones que conlleven a una reducción de la cantidad de energía que requiere la sociedad, asegurando un nivel de calidad igual o superior en los servicios energéticos y una disminución de los impactos ambientales negativos derivados de su generación, distribución y consumo;</p> <p>[...]</p> <p><b>VIII. Sustentabilidad energética.</b> Uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades para su aprovechamiento, producción, transformación, distribución y consumo, incluyendo la eficiencia energética.</p> <p>[...]</p>	

### III.2.20. Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato

La Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato el 10 de mayo de 2005 y por última vez reformada el 21 de septiembre de 2018. Esta Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación, de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos (*Congreso del Estado de Guanajuato, 2019c*).

La vinculación de la Ley con el Proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo (**Tabla 17**), parte de la minimización de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación con estos residuos y en su caso llevar a cabo la remediación correspondiente, como a continuación se muestra.

**Tabla 17.** Vinculación del Proyecto con la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 18.</b> Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo, de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>	<p>El Proyecto prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, por lo que en su momento obtendrá la autorización correspondiente como generador y formulará y ejecutará en su caso el programa de manejo correspondiente de conformidad con lo establecido en el presente ordenamiento.</p>
<p><b>Artículo 20.</b> Los grandes generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, deberán integrar una propuesta para sustentar el desarrollo de cada uno de los planes de manejo, que se entregará a la Secretaría para su validación y en la cual se asentará, entre otros, lo siguiente:</p> <p>I. El nombre, la denominación o razón social de quien presente la propuesta, del representante legal en su caso, el nombre de los autorizados para recibir notificaciones, al órgano administrativo al que se dirijan, el lugar y fecha de formulación. La propuesta deberá estar firmada por el interesado o su representante legal;</p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial como son residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, lodos del tratamiento de aguas residuales, residuos industriales no peligrosos y residuos tecnológicos, por lo que es de observancia el artículo en cita.</p> <p>Como se ha mencionado con anterioridad, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que también se habrá de considerar aquellos residuos de manejo especial a fin de dar</p>

Artículo	Vinculación
II. Los residuos generados que serán objeto de los planes de manejo; III. Los procedimientos, métodos o técnicas que se emplearán en la reutilización, reciclado o tratamiento de los residuos; IV. Las empresas autorizadas y registradas como prestadoras de servicios que se ocuparán del manejo integral de los residuos sujetos a los planes de manejo, en cualquiera de sus etapas; V. Cronograma enunciando las principales actividades y sus fechas de implantación, así como la periodicidad para evaluación y entrega de actualizaciones; VI. Los responsables de la implantación y seguimiento de los planes de manejo correspondientes; VII. La indicación de que parte de la información proporcionada a la Secretaría deberá manejarse de manera confidencial por tratarse de información privilegiada de valor comercial, y VIII. Los indicadores para evaluar el desempeño del plan de manejo.	cumplimiento a los preceptos legales aplicables. En su momento, el Programa de Manejo será entregado a la Secretaría para su validación, cumplimiento en todo momento con los requisitos enunciados por el artículo en cita.
<b>Artículo 32.</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la Ley general y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos; III. Residuos generados por las actividades piscícolas, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas o ganaderas incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades; IV. Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente; V. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en aeropuertos y terminales ferroviarias; VI. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; VII. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes; VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; IX. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil,	Tal como se señaló anteriormente, durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial como son, de manera enunciativa mas no limitativa, residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, lodos del tratamiento de aguas residuales, residuos industriales no peligrosos y residuos tecnológicos, por lo que la Promovente observará en todo momento lo establecido en el ordenamiento en cita.

Artículo	Vinculación
por sus características, requieren de un manejo específico, y X. Otros que sean determinados como tales por las autoridades federales competentes.	
<b>Artículo 33.</b> Los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y demás ordenamientos legales aplicables.	En cumplimiento con la presente Ley y con el fin de dar un manejo adecuado y seguro a los residuos, se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos donde se incluirá, entre otras actividades, el manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos. Las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos que se generen durante el desarrollo de las diversas obras manifestadas, se llevará a cabo acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a la disposición en cita.
<b>Artículo 34.</b> La clasificación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial sujetos a planes de manejo, se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.	
<b>Artículo 37.</b> Los grandes generadores de residuos de manejo especial, están obligados a: <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Registrarse ante la Secretaría y obtener autorización para su manejo;</li> <li>II. Establecer los planes de manejo y registrarlos ante la Secretaría, en caso de que requieran ser modificados o actualizados, notificarlo oportunamente a la misma;</li> <li>III. Utilizar el sistema de manifiestos que establezca la Secretaría, para hacer el seguimiento de la generación y formas de manejo de sus residuos a lo largo de su ciclo de vida integral;</li> <li>IV. Llevar bitácoras en la que registren el volumen y tipo de residuos generados y la forma de manejo a la que fueron sometidos;</li> <li>V. Llevar a cabo el manejo integral de sus residuos, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos que resulten aplicables, y</li> <li>VI. Presentar a la Secretaría un informe anual de los volúmenes de generación y formas de manejo de los residuos de manejo especial generados en grandes volúmenes.</li> </ol>	La Promovente, en su caso, obtendrá las autorizaciones correspondientes como gran generador de residuos de manejo especial y dará cumplimiento a las obligaciones que emanan del artículo en cita estableciendo y registrando el programa de manejo correspondiente, utilizando el sistema de manifiestos establecido por la Secretaría, llevando adecuadamente las bitácoras, presentando los informes anuales correspondientes y de manera general llevando a cabo el manejo integral de los residuos que se generen de conformidad con lo establecido en esta Ley así como en la LGPGIR antes vinculada.
<b>Artículo 67.</b> Quienes resulten responsables de la contaminación del suelo, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, independientemente de las sanciones penales o administrativas que procedan, estarán obligados a: <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Llevar a cabo las acciones necesarias para remediar las condiciones del suelo, de acuerdo a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables, y</li> <li>II. En caso de que la remediación no fuera factible, a reparar el daño causado a terceros o al ambiente de conformidad con la legislación aplicable.</li> </ol>	En todas las etapas del Proyecto se aplicarán medidas para prevenir la contaminación del suelo, no obstante, en caso de ocurrir un incidente en el que se contamine el suelo, se observará lo establecido en el artículo en cita, así como lo indicado en la materia en la LGPGIR y en su Reglamento para llevar a cabo la caracterización y remediación correspondiente.

### III.2.21. Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato

El Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato el 2 de diciembre del 2005. Las disposiciones de éste son de orden público e interés general y tienen por objeto reglamentar la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato (*Congreso del Estado de Guanajuato, 2019d*). En la **Tabla 18** se presenta la vinculación con las disposiciones aplicables al Proyecto objeto de evaluación.

**Tabla 18.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 40.-</b> Están obligadas a la observancia de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, todas las personas que pretendan realizar o realicen alguna de las etapas del manejo integral de residuos establecidas en el artículo 40 de la Ley, que sean susceptibles de autorización.</p>	<p>Dado que el Proyecto prevé la generación y manejo de residuos de manejo especial y de sólidos urbanos resulta aplicable al mismo la observancia de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento.</p>
<p><b>Artículo 16.-</b> Con el objeto de que los servicios de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial sean prestados de manera ambientalmente segura y controlada, el Instituto integrará y regulará el Padrón de Empresas de Servicios de Manejo.</p>	<p>La Promovente podrá contratar para el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial a una empresa autorizada y registrada en el Padrón al que hace referencia el artículo en cita.</p>
<p><b>Artículo 29.-</b> Las propuestas para sustentar el desarrollo de los planes de manejo, a que hace referencia el artículo 20 de la Ley, deberán ser presentadas al Instituto para su validación técnica.</p>	<p>En su momento la Promovente presentará para su validación técnica el Programa de Manejo correspondiente, dando cumplimiento a la disposición en cita.</p>
<p><b>Artículo 32.-</b> Para solicitar la autorización de cualquiera de las etapas del manejo integral de residuos de manejo especial que la Ley determina, los pequeños y grandes generadores de dichos residuos o las empresas de servicios de manejo deberán presentar al Instituto, en el formato que éste determine, la siguiente información y documentación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Generales del promovente;</li> <li>II. Original o copia certificada de la documentación idónea para acreditar la personalidad jurídica con la que promueve y copia simple de identificación oficial con fotografía. Además el objeto de su constitución, deberá comprender el manejo integral de residuos. Tratándose de personas físicas, deberán presentar original y copia de una identificación oficial con fotografía para su debido cotejo;</li> <li>III. Original o copia certificada de la documentación idónea para acreditar la disposición legal del o los inmuebles en donde se pretenden manejar los residuos;</li> <li>IV. Copia de la Cédula del Registro Federal de Contribuyentes y del alta ante la Secretaría de Hacienda Crédito Público;</li> <li>V. Licencia de uso de suelo expedida por la autoridad municipal correspondiente, específica para realizar el almacenamiento, co- procesamiento, tratamiento, reciclaje y disposición final de residuos de manejo especial, en la que deberá estar señalado el fin;</li> <li>VI. Autorización de impacto ambiental, para el caso de que las etapas del manejo integral de residuos que pretende realizar</li> </ol>	<p>Tal como se señaló anteriormente, la Promovente presentará para su validación técnica el Programa de Manejo correspondiente, para lo cual exhibirá los requisitos, información y documentación que hace referencia el artículo en cita.</p>

Artículo	Vinculación
<p>sean las de almacenamiento, co-procesamiento, tratamiento, reciclaje y disposición final de residuos de manejo especial;</p> <p>VII. Descripción del proceso de producción, en el caso de los generadores;</p> <p>VIII. Descripción del manejo que se dará a los residuos;</p> <p>IX. Descripción y acreditación documental de la existencia de infraestructura, vehículos, equipos y maquinaria a utilizar para el manejo de residuos;</p> <p>X. Volumen y naturaleza (características biológicas, físicas y químicas) de los residuos a manejar; y</p> <p>XI. Programa de prevención y atención a contingencias o emergencias ambientales derivadas del manejo de residuos.</p>	
<p><b>Artículo 40.-</b> Además de cumplir con las obligaciones contenidas en el Artículo 36 de la Ley, los pequeños y grandes generadores de residuos de manejo especial, así como las empresas de servicios de manejo que realicen cualquiera de las etapas del manejo integral deberán observar las siguientes disposiciones en lo que les sea aplicable:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Elaborar de acuerdo al formato establecido por el Instituto y atendiendo a lo dispuesto por el artículo 42 de este Reglamento, una bitácora anual de registro que refleje el manejo de los residuos;</li> <li>II. Separar en sitio los residuos, de acuerdo a la clasificación establecida en el Artículo 32 de la Ley y a los tipos básicos y especificaciones que se prevean en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas y técnicas ambientales que con ese fin sean expedidas;</li> <li>III. Acopiar los residuos en contenedores, envases o embalajes que reúnan las condiciones previstas en este Reglamento, en las normas oficiales mexicanas o en las normas técnicas ambientales correspondientes;</li> <li>IV. Almacenar los residuos en áreas que reúnan los requisitos y condiciones que se establezcan en el presente Reglamento y demás normatividad aplicable;</li> <li>V. Trasladar o transportar los residuos de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento, en las normas técnicas ambientales que para ese efecto se expidan y la demás normatividad que resulte aplicable;</li> <li>VI. Co- procesar, tratar, reciclar o dar la disposición final en su caso, a los residuos observando las disposiciones jurídicas aplicables;</li> <li>VII. Generar un reporte anual del manejo dado a los residuos, con base en la bitácora anual de registro a que hace referencia el presente artículo, mismo que deberá presentar al Instituto en el formato que este determine dentro del primer bimestre de cada año; y</li> <li>VIII. Las demás que se señalen en el presente Reglamento y demás disposiciones normativas aplicables.</li> </ol>	<p>La Promovente observará en todas sus etapas lo establecido en el precepto en cita, por las siguientes consideraciones a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborará y dará seguimiento a la bitácora anual de registro que refleje el manejo de los residuos.</li> <li>• Separará en sitio los residuos, de acuerdo a la clasificación establecida en el Artículo 32 de la Ley y a los tipos básicos y especificaciones que se prevean en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas y técnicas ambientales que con ese fin sean expedidas;</li> <li>• Acopiará los residuos en contenedores, envases o embalajes que reúnan las condiciones previstas en este Reglamento, en las normas oficiales mexicanas o en las normas técnicas ambientales correspondientes;</li> <li>• Almacenará los residuos en áreas que reúnan los requisitos y condiciones que se establezcan en el presente Reglamento y demás normatividad aplicable;</li> <li>• Transportará y dispondrá los residuos que se generen mediante una empresa registrada en el Padrón de Empresas de Servicios de Manejo de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento;</li> <li>• Generará el reporte anual del manejo con base en la bitácora anual de registro y la presentará al Instituto en tiempo y forma</li> <li>• Dará cumplimiento al Reglamento en cita y demás disposiciones normativas aplicables.</li> </ul>

### III.2.22. Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato

La Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato el 8 de febrero del 2000 y por última vez reformada el 21 de septiembre de 2018. Esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el estado de Guanajuato (*Congreso del Estado de Guanajuato, 2019e*). A continuación, en la **Tabla 19**, se presenta la vinculación del Proyecto con el ordenamiento en comento.

**Tabla 19.** Vinculación del Proyecto con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 108.</b> El Ejecutivo del Estado a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial y con la colaboración de los Ayuntamientos, integrará un registro de fuentes, emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determinen las disposiciones jurídicas aplicables.</p> <p>La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial y, en su caso, ante los Ayuntamientos.</p> <p>Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información periódica con los datos desagregados por sustancia y por fuente, y documentos necesarios para la integración del registro, anexando nombre y dirección de sus establecimientos.</p> <p>La información registrada será pública y tendrá efectos declarativos. La Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial permitirá el acceso a dicha información en los términos de esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables y la difundirá de manera periódica.</p> <p>La información contenida en el registro será útil además, para efectos de coadyuvar con la autoridad ambiental federal, en la integración del registro de emisiones y transferencia de contaminantes a que se refiere el artículo 109 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p> <p>En todas las emisiones a la atmósfera deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas.</p>	<p>De acuerdo con lo establecido en el artículo en cita, así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, antes vinculada, el Proyecto se cataloga como un <i>Establecimiento Sujeto a Reporte</i> puesto que se considera una fuente fija de jurisdicción federal; por lo que habrá de observar lo establecido en el artículo en comento, particularmente en su etapa operativa. Para ello proporcionará datos, información y documentos necesarios a través de la Cédula de Operación Anual.</p>
<p><b>Artículo 109.</b> En todas las emisiones a la atmósfera deberán observarse las previsiones de esta Ley, y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación. Se prohíbe emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente y a la salud de la población.</p> <p>Para la protección de la atmósfera se considerarán, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes criterios:</p>	<p>En observancia al artículo en cita, en las diversas etapas del Proyecto se implementarán medidas conducentes a la minimización de las emisiones de polvos y gases contaminantes. Asimismo, se dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas en la materia (tal como se evidencia posteriormente).</p> <p>Cabe destacar que las emisiones del Proyecto no ocasionarán desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, tal como se explica en el Capítulo V de la presente MIA-R. Cabe recordar</p>

Artículo	Vinculación
I. La reducción y control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean estas de fuentes fijas o móviles, para asegurar que la calidad del aire sea satisfactoria para la salud y bienestar de la población, así como para mantener el equilibrio ecológico; II. La mitigación de los efectos que coadyuvan en el cambio climático; y III. La promoción del uso de combustibles alternativos en fuentes fijas y móviles.	que la implementación del Proyecto abatirá y en otros casos, prevendrá la emisión de gases contaminantes asociados a la actual operación de la CT Salamanca.
<b>Artículo 110.</b> Todas aquellas personas que realicen o vayan a realizar actividades generadoras de contaminación atmosférica, deberán instalar y operar equipos o sistemas para el control de sus emisiones, que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la normatividad aplicable.	En observancia al artículo en cita, el Proyecto se llevará a cabo de acuerdo a lo establecido en la Ley en comento, así como en los Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Asimismo, es preciso señalar que el Proyecto considera la colocación de equipos para la medición y control de sus emisiones a la atmósfera.
<b>Artículo 138.</b> Quedan prohibidas las emisiones de ruidos, olores, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, cuando rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas, considerando los valores de concentración máxima permisible para el ser humano, de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. El Ejecutivo del Estado y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, 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, olores, 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.	El Proyecto no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas, por lo que da cumplimiento a lo establecido en el artículo en cita.

### III.2.23. Reglamento para la Protección y Preservación del Medio Ambiente del Municipio de Salamanca, Guanajuato

El Reglamento para la Protección y Preservación del Medio Ambiente del Municipio de Salamanca, Guanajuato fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato el 9 de octubre del 2015. Este Reglamento es de orden público y observancia general, rige en todo el territorio municipal y tiene por objeto establecer las normas para la gestión ambiental municipal (*Congreso del Estado de Guanajuato, 2019f*). En la **Tabla 20** siguiente se presenta la vinculación del Proyecto con dicho instrumento.

**Tabla 20.** Vinculación del Proyecto con el Reglamento para la Protección y Preservación del Medio Ambiente del Municipio de Salamanca, Guanajuato

Artículo	Vinculación
<b>Artículo 46.-</b> El mezquite, por considerarse el árbol típico de la región, será sujeto de cuidados especiales; por lo tanto queda prohibida su tala sin contar con la autorización correspondiente por parte de la Dirección.	En los sitios considerados para el retiro de vegetación y despalme no se identificó la presencia de mezquites; sin embargo, de ser el caso, la Promovente solicitará la autorización correspondiente ante el municipio.
<b>Artículo 47.-</b> Es obligación de los particulares, proporcionar	La Promovente dará cumplimiento al artículo en cita puesto

Artículo	Vinculación
<p>riego y dar mantenimiento a las áreas verdes localizadas dentro de su propiedad y enfrente de la misma, evitando con ello que por descuido y negligencia dichas áreas se deterioren o generen problemas de contaminación e inseguridad en perjuicio de ellos o de terceros y de los bienes de ambos.</p>	<p>que regará y dará mantenimiento a las áreas verdes localizadas dentro de su propiedad.</p>
<p><b>Artículo 48.-</b> La Dirección vigilará que las especies de flora que se empleen en la forestación y reforestación del territorio municipal, sean compatibles con las características de la zona, quedando prohibida la utilización de especies exóticas para esas zonas.</p>	<p>El Proyecto no incluye la utilización de especies exóticas en ninguna de sus etapas. Para el caso de las actividades de compensación por efecto del retiro de vegetación y despalme, se utilizarán especies de flora compatibles con las características de la zona, por lo que dará cumplimiento al artículo en cita.</p>
<p><b>Artículo 53.-</b> La emisión de contaminantes no deberá alterar la atmosfera ni provocar degradación o molestias en perjuicio de la salud humana, flora, fauna y en general de los ecosistemas; por lo tanto se prohíbe producir, expeler, descargar o emitir contaminantes que excedan los niveles máximos permisibles que se establecen en las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>Tal como se evidencia en el Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmósfera (<b>Apartado VIII.2.2 del Capítulo VIII</b>) el Proyecto no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas, por lo que da cumplimiento a lo establecido en el artículo en cita.</p>
<p><b>Artículo 54.-</b> Queda prohibida la combustión al aire libre de cualquier tipo de residuos sólidos y líquidos incluyendo residuos domésticos, hojarasca, yerba seca, lubricantes usados, esquilmos agrícolas, llantas, plásticos, solventes, desechos industriales y hospitalarios sean o no peligrosos, cuya disposición final únicamente podrá realizarse en los términos de la legislación aplicable.</p> <p>En el caso de que la combustión se genere de manera espontánea, será el propietario del predio donde se haya dado tal situación, el responsable del deterioro ocasionado.</p>	<p>El Proyecto no incluye la realización de la combustión al aire libre de ningún tipo de residuo en sus diferentes etapas, por lo que dará cumplimiento en todo momento a lo establecido en el artículo en cita.</p>
<p><b>Artículo 55.-</b> Queda prohibido transportar en vehículos descubiertos, cualquier tipo de material o residuo que por sus características pueda desprender polvos u olores.</p>	<p>En observancia al artículo en cita, en las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas conducentes a la minimización de las emisiones de polvos y gases contaminantes, particularmente para el transporte de materiales de la construcción, dando cumplimiento al artículo en cita.</p>
<p><b>Artículo 68.-</b> Los sujetos que realicen actividades que generen residuos sólidos urbanos serán responsables de que el manejo de los mismos se realice conforme a la normatividad aplicable y de que las personas que contraten para el servicio de recolección, transporte y disposición final cuenten con las autorizaciones correspondientes, por lo que en caso de contratar personas que no cumplan con dichas autorizaciones se harán acreedores a las sanciones correspondientes.</p>	<p>En cumplimiento del artículo en cita, la Promovente transportará y dispondrá los residuos que se generen mediante una empresa registrada en el Padrón de Empresas de Servicios de Manejo de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento.</p>
<p><b>Artículo 81.-</b> El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 db del as 06:00 a las 22:00 horas y de 65 db de las 22:00 a las 06:00 estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio.</p> <p>En el caso de que la emisión de ruido provenga de eventos y/o establecimientos con venta de bebidas alcohólicas le corresponderá a la Dirección de Fiscalización y Control verificar lo señalado en el párrafo anterior y en su caso aplicar las sanciones correspondientes establecidas en este reglamento.</p>	<p>En todas las etapas del Proyecto se dará cabal cumplimiento a esta norma en cuanto a los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido se refiere.</p>

Artículo	Vinculación
La Dirección podrá coordinarse con la Dirección de Fiscalización y Control para la vigilancia, verificación, control y sanción de las emisiones de ruido.	
<b>Artículo 119.-</b> Está prohibido la ejecución de toda poda, tala o trasplante de árboles en el municipio sin permiso previo de la Dirección	Previo al desarrollo de la actividad de corte y despalme se obtendrán los permisos correspondientes ante la autoridad municipal, dando cumplimiento al artículo en cita.

### III.3. Instrumentos de Ordenamiento Territorial

Los instrumentos de ordenamiento territorial tienen por objeto la planificación y gestión para el uso del territorio como medio para alcanzar la sostenibilidad ambiental, social y económica. Es decir, estos instrumentos buscan que las actividades realizadas en el territorio de estudio puedan utilizar los recursos del mismo sin rebasar su capacidad de regeneración de una manera rentable y viable. De manera general existen dos tipos de ordenamientos territoriales, los enfocados a la planeación urbana y los dirigidos a la política ambiental (*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015*).

En este apartado se evidencia la observancia y congruencia del Proyecto con los lineamientos, criterios, estrategias y políticas marcadas en los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables; así como restricciones, usos del suelo permitidos o prohibidos y su compatibilidad con los criterios marcados por los planes de desarrollo urbano aplicables. Los instrumentos analizados y vinculados con el Proyecto son los que se muestran en la **Figura 3**.



**Figura 3.** Instrumentos de ordenamiento territorial vinculados con el Proyecto

#### III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue publicado en el D.O.F. el 7 de septiembre de 2012. Este Programa tiene el propósito de regionalizar ecológicamente el territorio nacional en su conjunto, para poder determinar claramente los lineamientos y estrategias ecológicas que preserven, protejan, restauren y propicien el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a través de acciones coordinadas e integrales entre los distintos niveles de gobierno y la sociedad, que permitan la articulación de

las políticas, programas y acciones para enfrentar los retos en materia ambiental, frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio nacional (*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014*). El Acuerdo por el que se expide el POEGT, establece, entre otros puntos, lo siguiente:

- El POEGT es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, quienes deberán observarlo en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos y en sus programas de obra pública.
- El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal –a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.
- Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

De lo anterior se desprende que le corresponde a la Administración Pública Federal y a las entidades Paraestatales, la formulación e instrumentación del POEGT; no obstante a ello, y a la escala en la que se presentan las Unidades Ambientales Biofísicas (1:2,000,000), se llevó a cabo la revisión de este instrumento de planeación identificando que el Proyecto se encuentra en la Región Ecológica 18.2 Unidad Ambiental Biofísica 51 denominada “Bajío Guanajuatense”, como se aprecia en la **Figura 4**, con política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable con un nivel de atención prioritaria alta.

En concordancia con lo anterior, en la **Tabla 21** subsecuente se incluyen las estrategias, políticas y los ejes rectores, coadyuvantes y asociados del desarrollo que son aplicables a la UAB en la que incide el Proyecto.

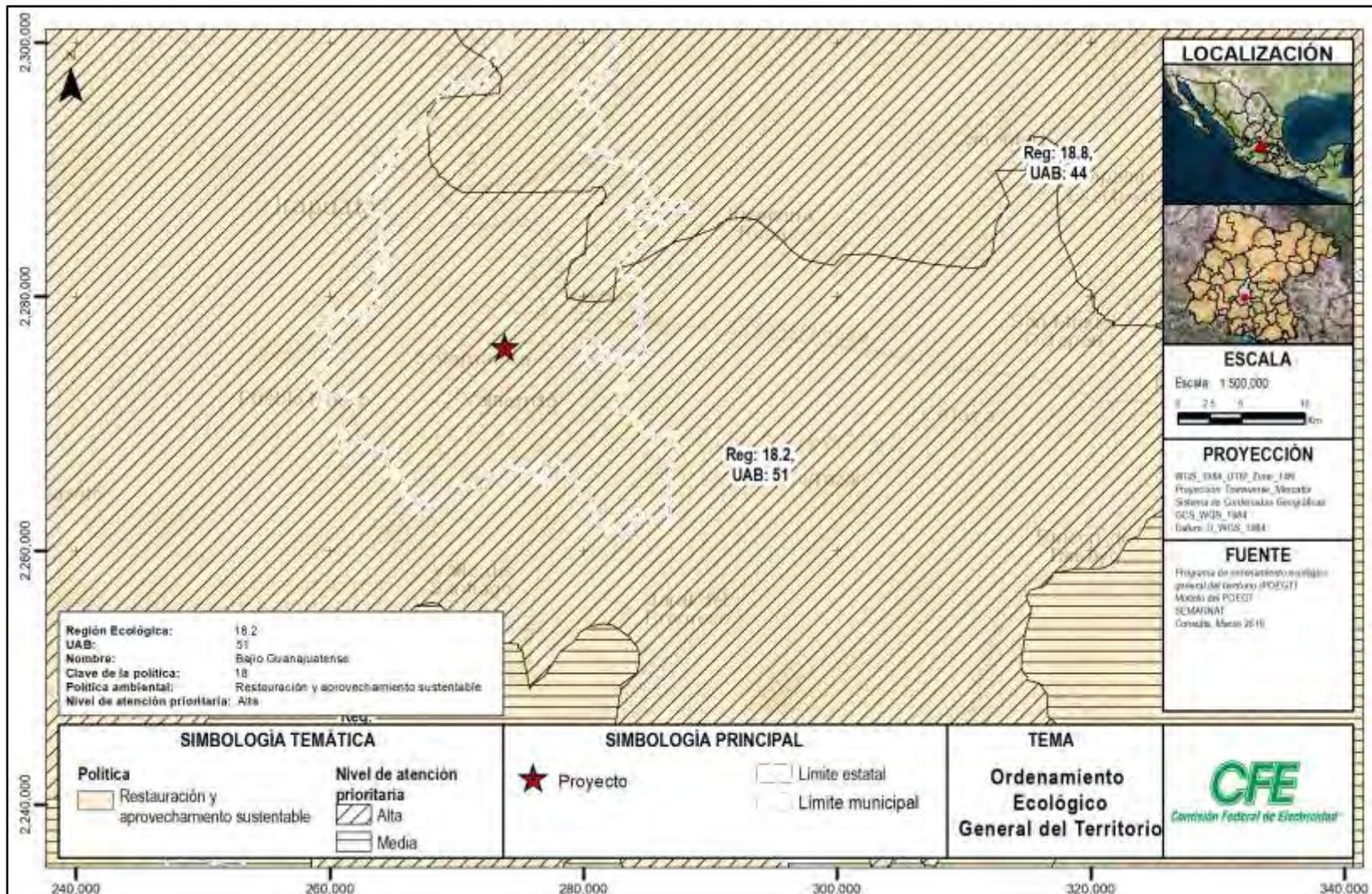


Figura 4. Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

**Tabla 21.** Política y estrategias establecidas para la UAB aplicable al Proyecto

<b>Región Ecológica 18.2 Unidad Ambiental Biofísica 51 “Bajío Guanajuatense”</b>	
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de atención prioritaria	Alta
Rectores del desarrollo	Agricultura - Desarrollo Social
Coadyuvantes del desarrollo	Forestal
Asociados del desarrollo	Ganadería
Otros sectores de interés	Minería - PEMEX
Población indígena	Sin presencia
Estrategias	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

De acuerdo a lo anterior, en la **Tabla 22** se presentan las estrategias correspondientes a la Unidad Ambiental Biofísica 51, así como la vinculación y congruencia del Proyecto con las mismas.

**Tabla 22.** Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales de la UAB 51 “Bajío Guanajuatense”

<b>Estrategia</b>	<b>Vinculación</b>	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto no pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, ni se ubica en suelos agrícolas o pecuarios, por lo que las estrategias en cita no son vinculantes.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	La estrategia en comento, no guarda relación con el objetivo y alcance del Proyecto, por lo que la estrategia en cita no es vinculante.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No habrá aprovechamiento de recursos forestales, aún más, el polígono pretendido para el Proyecto carece de vegetación nativa, por lo que no resulta vinculante la estrategia en cita.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Como ya se mencionó anteriormente, el Proyecto que nos ocupa se ubica en un polígono desprovisto de vegetación nativa cuyos servicios ambientales son limitados pero que son reconocidos por el Proyecto; por lo que en el Capítulo VI de esta MIA-R se propone una serie de medidas para compensarlos.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Como ya se ha mencionado, el polígono donde se pretende construir el Proyecto se encuentra desprovisto de vegetación nativa, en un área urbana y aún más, en una zona industrial. Es decir, el ecosistema en el que se ubica el Proyecto se encuentra completamente transformado y es compatible con la naturaleza y objetivo pretendido.  No obstante lo anterior, en las diferentes etapas del Proyecto se implementará una serie de medidas de

Estrategia		Vinculación
		prevención y mitigación de los impactos previstos, por lo que no se pondrá en riesgo el funcionamiento actual del sistema.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	La estrategia en cita no guarda relación con el Proyecto puesto que no se realizarán actividades relacionadas con el sector agropecuario.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto no se ubica en un ecosistema forestal o suelo agrícola. Por lo que no es vinculante la estrategia en cita.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Como se mencionó anteriormente, el Proyecto consiste en una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía eléctrica. Es decir, no corresponde al sector minero, la industria básica o de manufacturas. Por lo que las estrategias en cita no guardan relación con el Proyecto que nos ocupa.
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	Corresponde a la autoridad establecer mecanismos de supervisión e inspección del sector hidrocarburos.
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.	Corresponde a la autoridad la observancia de la estrategia en cita.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Corresponde a las autoridades estatales y municipales en el ámbito de sus competencias, el cumplimiento de las estrategias en cita.
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de la estrategia en cita.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Corresponde a las autoridades estatales y municipales impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas así como frenar la expansión desordenada de las mismas. Sin embargo, el Proyecto coadyuvará con el desarrollo de infraestructura para el desarrollo y competitividad de la zona.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	

Estrategia		Vinculación
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Corresponde a la autoridad el ordenamiento territorial de las ciudades y zonas metropolitanas.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No guarda relación la estrategia en cita con el Proyecto toda vez que este corresponde al sector energético y no al sector agroalimentario.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Las estrategias definidas en el ámbito social, no aplican al Proyecto que nos ocupa, ya que éste corresponde al sector energético.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.		
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La estrategia en cita no es de observancia para el Proyecto, puesto que éste no pretende establecerse en propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Corresponde a autoridad local y estatal integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	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.	No aplica al proyecto la estrategia en cita. Corresponde a la autoridad local o estatal la planeación del ordenamiento territorial.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto es congruente respecto a la política y estrategias de la UAB de interés, refiriendo como punto relevante que no contempla el Aprovechamiento Sustentable definido por el mismo POEGT como “La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos (LGEEPA, Artículo 3, fracción III)”.

Por lo anterior cabe resaltar que el polígono donde se pretende emplazar el Proyecto se encuentra actualmente desprovisto de vegetación nativa e impactado por las actividades anteriormente realizadas en el sitio y relacionadas con la industria. No obstante, para el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se han considerado acciones ambientales tendientes a prevenir y mitigar los impactos ambientales que serán generados. Estas medidas se encuentran detalladas en el Capítulo VI de la presente MIA-R.

### III.3.2. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Guanajuato

Este Programa es una herramienta de planeación donde se establecen las políticas para la consolidación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, así como la protección, la conservación y restauración del equilibrio ecológico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la realización de actividades productivas, la ejecución y evaluación de proyectos, en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio y la operación de los sistemas urbanos.

El objetivo general del PEDUOET es zonificar el territorio en unidades de gestión ambiental y territorial (UGAT) homogéneas, con base en la aptitud territorial y los demás resultados de los análisis derivados de las etapas de diagnóstico y pronóstico, para facilitar la gestión territorial y evitar los conflictos entre usos del suelo. Por lo que en los siguientes apartados se presenta la vinculación del Proyecto con este instrumento de política ambiental con el fin de evidenciar su cumplimiento y viabilidad (*Gobierno del Estado de Guanajuato, 2014*).

#### III.3.2.1. Unidades de Gestión Ambiental y Territorial

En particular el Proyecto incide en la UGAT 501 tal como se aprecia en la **Figura 5**, para la cual se establecen las características que se muestran en la **Tabla 23**.

**Tabla 23.** Características de la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial 501

UGAT	Política	Ecosistema o actividad dominante	Criterios de regulación ambiental	Política urbano territorial	Directrices urbano territoriales
501	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento para desarrollos industriales mixtos	Ah05, Ah12, In01, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In11	Crecimiento urbano	Id01, Id02

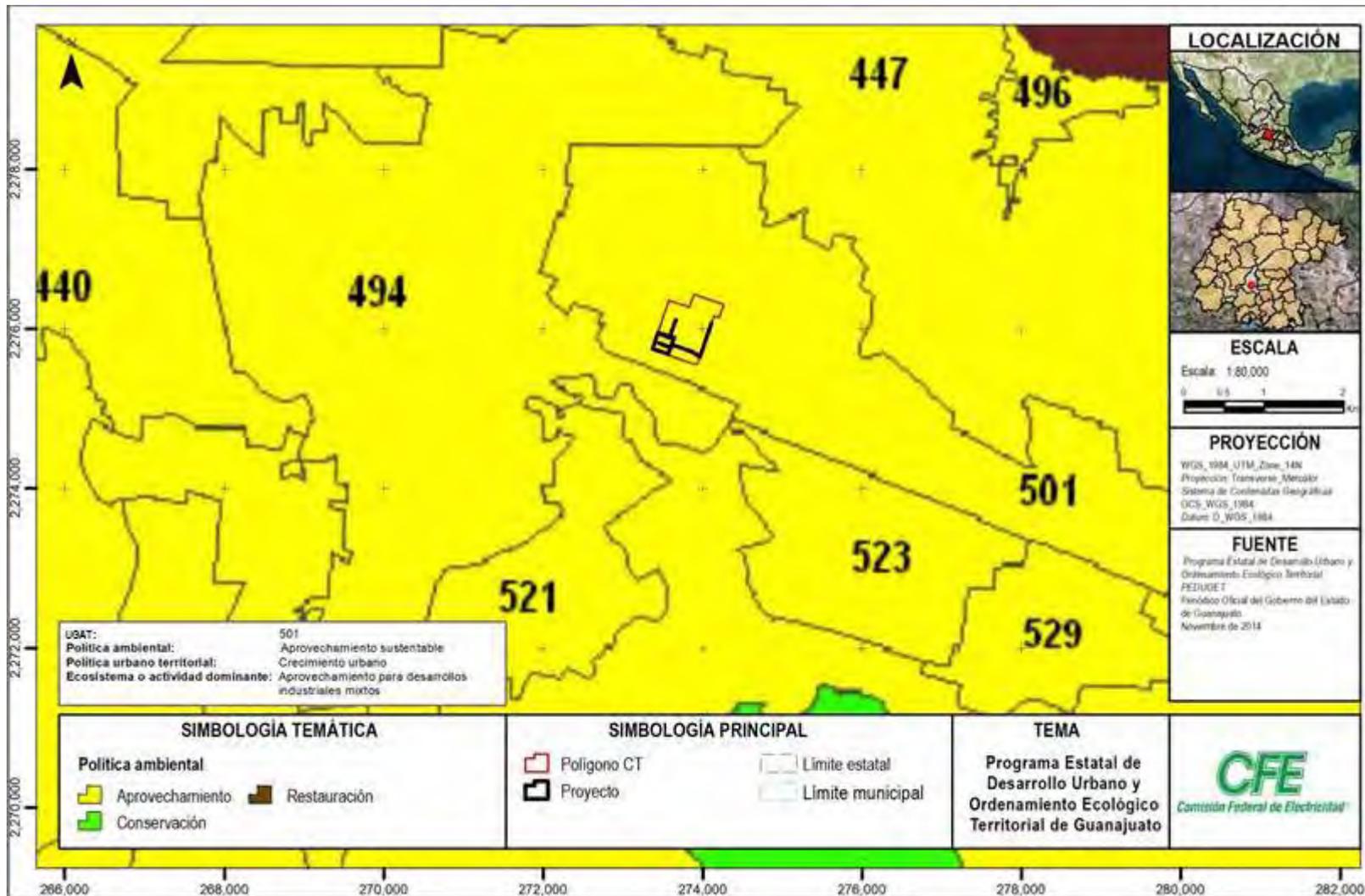


Figura 5. Ubicación del Proyecto respecto del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Guanajuato

### III.3.2.1.1. Políticas de Ordenamiento Ecológico

Tal como se mostró anteriormente, el Proyecto incide en la UGAT 501 del PEDUOET, a la cual se ha asignado una política ambiental de aprovechamiento sustentable, cuya definición es la siguiente:

#### *Aprovechamiento sustentable*

*Esta política se asigna a aquellas zonas que por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como el desarrollo urbano y las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone además que el uso y aprovechamiento actual se reorienta a la diversificación de actividades de modo que se registre el menor impacto negativo al medio ambiente.*

Aunado a la anterior definición y tal como se indica en el apartado del PEDUOET referente al Modelo de Regionalización Estatal, la política de aprovechamiento sustentable se aplica a las áreas que, por sus características inherentes, son apropiadas para el uso y manejo de los recursos naturales, o son áreas socialmente útiles y esa gestión y/o utilización de recursos no impacta de forma negativa sobre el ambiente. Son áreas con elevada aptitud productiva, así como también áreas con características potenciales para diversas actividades productivas, como son: desarrollo urbano, actividades agrícolas, pecuarias, comerciales de extracción, turísticas e industriales.

En este sentido, el Proyecto es coherente con la política de aprovechamiento sustentable ya que, si bien el mismo no se encuentra catalogado en estricto sentido como una fuente de energía limpia, su desarrollo coadyuvará a la sustitución de combustóleo por fuentes de energía de menor costo y menor impacto ambiental y a la salud pública, como es el gas natural, resultando así socialmente útil.

Es importante destacar que, en general, los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y Partículas en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica. Aunado a lo anterior, dada su ubicación permitirá reducir pérdidas energéticas por la transmisión de la energía generada.

### III.3.2.1.2. Políticas de ordenamiento urbano-territorial

De acuerdo con el sistema urbano territorial propuesto, los núcleos urbanos atenderán las políticas de ordenamiento urbano-territorial, que permitirán su fortalecimiento de acuerdo a sus características y al rol especificado en el sistema de Red de Ciudades. Dichas políticas indican la orientación de las medidas que pretenden llevarse a cabo para organizar y administrar el ordenamiento sustentable del territorio. Al respecto cabe señalar que la UGAT en la que incide el Proyecto tiene una política de ordenamiento urbano territorial de crecimiento, cuya definición se retoma a continuación:

*Crecimiento: Su fin es ordenar y regular la expansión física de los centros de población, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento urbano, conforme a las disposiciones de los programas municipales.*

Aun cuando no es objetivo del Proyecto ordenar y regular la expansión física de los centros de población, es importante precisar que el mismo se pretende ubicar en un predio actualmente impactado y utilizado también

para la generación de energía eléctrica, el cual tiene asignado el uso denominado como Industria Pesada (IP) de conformidad con lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamanca (ver vinculación en apartados subsecuentes). En este tenor el Proyecto corresponde con la política de ordenamiento urbano-territorial asignado a la UGAT en la que incide.

### III.3.2.1.3. Lineamientos

La ejecución del PEDUOET se apoya en los lineamientos u objetivos que han sido definidos para cada UGAT, los cuales han de lograrse para cada uno de los horizontes de planeación (corto, mediano y largo plazos). Asimismo, para asegurar el logro de las metas definidas para cada UGAT se han marcado diversas estrategias y acciones. El PEDUOET define tanto lineamientos de tipo ecológico como lineamientos correspondientes al ámbito urbano-territorial para cada grupo de UGAT, por lo que a continuación se presenta la vinculación correspondiente con los lineamientos aplicables a la UGAT en la que incide el Proyecto de referencia (**Tabla 24** y **Tabla 25**).

**Tabla 24.** Vinculación del Proyecto con los lineamientos de ordenamiento ecológico aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial 501

Clave de Grupo	Ecosistema o actividad dominante	Superficie de ecosistema existente	Lineamiento	Vinculación
4110	Agricultura de riego para reserva	> 65% en terreno de alta aptitud	Preservar la agricultura de riego por su elevado valor productivo.	El Proyecto no se inscribe en el sector agrícola ni mucho menos motiva un cambio respecto a la condición que guarda actualmente, por lo que no tiene relación con el lineamiento en cita.
4121	Agricultura de riego y conservación de fragmentos de ecosistemas	45 a 65%	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego mejorando su productividad / Conservar los ecosistemas naturales por su importancia como sitio de refugio para especies de fauna silvestre.	Tal como se señaló anteriormente, el Proyecto no se inscribe en el sector agrícola ni estima la afectación a ecosistemas naturales, por lo que no guarda relación con el lineamiento en cita.
4122	Agricultura de riego	> 65% en terreno de baja aptitud	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego mejorando su productividad.	El Proyecto no incide en ningún área dedicada a la práctica agrícola de riego o de temporal, por lo que no guarda relación con los lineamientos en cita.
4130	Agropecuaria mixto con actividades de riego, temporal y ganadería extensiva	< 45%	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego y de agricultura de temporal.	
4210	Agropecuaria con actividades de temporal y ganadería extensiva	< 45%	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de temporal mejorando su productividad.	
4310	Asentamientos humanos urbanos	Mayor parte del área	Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando	El Proyecto no consiste en un desarrollo urbano o habitacional, sin embargo coadyuvará con el lineamiento en cita toda vez que

Clave de Grupo	Ecosistema o actividad dominante	Superficie de ecosistema existente	Lineamiento	Vinculación
			la calidad de vida de la población.	dotará a la región de energía eléctrica mitigando los impactos ambientales principalmente por emisiones de la actual industria eléctrica.
4320	Asentamientos humanos rurales	Mayor parte del área	Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales.	El Proyecto no se ubica en un asentamiento rural sino en una zona metropolitana, por lo que no guarda relación con el lineamiento en cita.
4330	Crecimiento de Asentamientos humanos urbanos	Mayor parte del área	Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad.	Corresponde a los municipios lograr y regular el crecimiento ordenado del área urbana, por lo que el Proyecto no guarda relación con el lineamiento en cita.
4400	Desarrollo industrial mixto	Mayor parte del área	Desarrollar actividades industriales de manera sustentable.	El Proyecto es congruente con el objetivo puesto que proporciona un servicio para la sociedad, bajo un modelo sustentable y de cuidado ambiental.
4500	Banco de materiales pétreos	Mayor parte del área	Explotar el banco de material garantizando su restauración al fin del periodo de explotación.	El Proyecto no consiste en un banco de material por lo que no guarda relación con el lineamiento en cita.

**Tabla 25.** Vinculación del Proyecto con los lineamientos correspondientes al ámbito urbano-territorial aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial 501

Clave	Tipo de asentamiento	Rango población	Criterio	Lineamiento	Vinculación
7000	Zona metropolitana o conurbada	< 100,000 habitantes	Ciudad complementaria en zona metropolitana	Regular la expansión física de los centros de población, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento urbano, conforme a las disposiciones de los programas municipales y privilegiando el crecimiento contiguo a la mancha urbana actual.	Aun cuando no es objetivo del Proyecto ordenar y regular la expansión física de los centros de población, es importante precisar que el mismo se ubicará en un predio actualmente impactado y utilizado también para la generación de energía eléctrica, por lo que se ajusta al lineamiento en cita.
7001	Ciudad de Articulación Regional	> 50000 y < 100000 habitantes		Promover medidas para la expansión ordenada y planificación de largo plazo del equipamiento funcional requerido y privilegiando el crecimiento contiguo a la	El Proyecto coadyuvará con el cumplimiento de la estrategia en cita dado que se trata de infraestructura eléctrica donde será empleada tecnología de

Clave	Tipo de asentamiento	Rango población	Criterio	Lineamiento	Vinculación
				mancha urbana actual.	punta para la generación de energía eléctrica, mismo que se ubicará contiguo a la mancha urbana actual.
7002	Ciudad de Vinculación Rural	> 2500 y < 50000 habitantes		Renovar las zonas deterioradas física y/o funcionalmente o en estado de incipiente desarrollo hacia el interior de los centros de población.	Corresponde al municipio el cumplimiento del lineamiento en cita, por lo que no es de observancia para el Promoviente.

#### III.3.2.1.4. Criterios de Regulación

Los criterios de regulación, igualmente definidos para cada UGAT, han de apoyar la gestión y toma de decisiones a nivel operativo, lo que permitirá asegurar el control y apego a las políticas y lineamientos que fueron definidos. De acuerdo con el PEDUOET, existen criterios de regulación ambiental y directrices en materia urbana y territorial, mismos que se vinculan a continuación.

#### III.3.2.1.5. Criterios de regulación ambiental

De acuerdo con el PEDUOET los criterios de regulación son aspectos generales o específicos de las distintas unidades de gestión ambiental y territorial, que norman los diversos usos de suelo en lo relativo a ordenamiento sustentable del territorio. En la **Tabla 26** se vinculan los criterios de regulación ambiental aplicables a la UGAT 501, misma en la que incide el Proyecto.

**Tabla 26.** Vinculación de los criterios de regulación ambiental con el Proyecto

Clave	Criterio	Vinculación
Asentamientos humanos		
Ah05	El coeficiente de urbanización de la UGAT se mantendrá por debajo del 70 % y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.	Corresponde a la autoridad estatal asegurar que el coeficiente de urbanización de la UGAT se mantenga por debajo del 70 %. Adicionalmente, el Proyecto no consiste en un asentamiento humano, definido por el Artículo 3 de la Ley General de Asentamientos Humanos como “el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran”. Por lo anterior el Proyecto no guarda relación con el criterio en cita.
Ah12	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.	Aun cuando el Proyecto no corresponde a un asentamiento humano, dará cumplimiento al criterio en cita toda vez que no realizará disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni realizará la quema de los mismos. Por el contrario, para las diferentes etapas del Proyecto se contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos, en cual se definirán las diferentes medidas para el manejo integral y disposición final de los residuos que sean generados en sitios autorizados de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.

Clave	Criterio	Vinculación
Industria		
In01	Preferentemente la infraestructura requerida para el desarrollo de la actividad industrial deberá emplazarse en las áreas con mayor deterioro ambiental, exceptuando aquellas áreas que comprendan o se encuentren en las cercanías de ecosistemas frágiles o de relevancia.	En correspondencia con lo establecido en el criterio en cita, el Proyecto se pretende emplazar en un polígono completamente modificado e históricamente utilizado para actividades industriales. Cabe destacar que el Proyecto se ubica fuera de Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal, estatal y municipal, así como de sitios Ramsar. De tal modo que no se generará presión sobre dichas áreas por la ejecución del mismo.  Adicionalmente, resulta necesario precisar que para el desarrollo del Proyecto en sus diferentes etapas se prevé la implementación de medidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales inherentes al mismo. Estas medidas pueden consultarse a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
In02	Se aplicarán medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.	En correspondencia con lo establecido en el criterio en cita, para el desarrollo del Proyecto se prevé la implementación de medidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales inherentes al mismo. Estas medidas pueden consultarse a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
In03	Se regulará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	Tal como se indica en el Capítulo II de la presente MIA-R, el Proyecto incluye la infraestructura necesaria para el tratamiento de agua residual, misma que será descargada a un cuerpo de agua nacional, por lo que se dará cabal cumplimiento a los Límites Máximos Permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
In04	Se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera derivadas de la combustión y actividades de proceso, principalmente partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> y COV, de acuerdo con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, cuando sea el caso.	En cumplimiento con el criterio en cita, durante la operación del Proyecto se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera derivadas de las actividades de proceso, en particular se dará cumplimiento a los límites establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-2011 Contaminación atmosférica- Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.  Es conveniente señalar que al usar gas como combustible, se evitan las emisiones de SO <sub>2</sub> y PST a la vez que se reducen las emisiones de NO <sub>x</sub> . De igual forma es preciso indicar que el Proyecto contempla el equipo necesario para la medición de emisiones contaminantes producto de su operación.
In05	Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	En cumplimiento al criterio en cita, para las diferentes etapas del Proyecto se implementará una serie de medidas con el fin de prevenir y reducir la generación de residuos sólidos así como prevenir los impactos al ambiente y a la salud por el mal manejo de ellos, estas medidas se estructurarán en un Programa de Manejo Integral de Residuos. Cabe señalar que dicho Programa será estructurado en el marco de la legislación aplicable en la materia así como de las normas oficiales mexicanas respectivas.
In06	Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente	En cumplimiento al criterio en cita, el Proyecto ha observado las distancias establecidas en los criterios de desarrollo urbano y normas

Clave	Criterio	Vinculación
	riesgosas cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	aplicables, tal como se evidencia en apartados subsecuentes.
In07	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	En cumplimiento al criterio en cita, para las diferentes etapas del Proyecto se implementarán medidas para prevenir derrames o accidentes relacionados con el almacenamiento de sustancias, mismas que pueden ser consultadas en el capítulo VI de la presente MIA-R. Adicionalmente y en su momento se instrumentarán los planes de emergencia pertinentes que deriven del Estudio de Riesgo Ambiental y del Programa de Prevención de Accidentes del Proyecto.
In08	Las actividades consideradas riesgosas o altamente riesgosas, se mantendrán a una distancia mayor o igual a la distancia que contempla la zona de amortiguamiento, según los escenarios de riesgo, respecto de los humedales, bosques, matorrales o cualquier otro ecosistema de alta fragilidad o de relevancia ecológica, sin menoscabo de la normatividad ambiental vigente.	El Proyecto que nos ocupa da cumplimiento a lo establecido al criterio en cita, toda vez que se encuentra en una zona industrial y no incide en áreas de importancia biológica como pueden ser áreas naturales protegidas, humedales, bosques, matorrales, entre otros. Por último, cabe destacar que el Proyecto se somete a evaluación integrando a esta MIA-R el Estudio de Riesgo Ambiental correspondiente.
In11	Las zonas destinadas al desarrollo de industrias mantendrán una zona de amortiguamiento de al menos 1 hm con respecto a los asentamientos humanos.	En cumplimiento del criterio en cita, el Proyecto que nos ocupa se ubica a 370 metros (3.7 hm) del asentamiento humano más cercano, tal como se muestra en la <b>Figura 6</b> .



**Figura 6.** Ubicación del proyecto respecto del asentamiento humano más cercano

### III.3.2.1.6. Directrices urbano-territoriales

Las directrices en materia urbana y territorial son aspectos generales o específicos de las distintas unidades de gestión ambiental y territorial, que norman el desarrollo urbano y articulación territorial de las ciudades y comunidades que forman parte de la entidad. Las directrices aplicables a la UGAT en la que incide el proyecto se vinculan a continuación en la **Tabla 27**.

**Tabla 27.** Vinculación de las directrices urbano-territoriales con el Proyecto

Clave	Descripción	Vinculación
<b>Industria</b>		
Id01	Las actividades industriales se realizarán sin afectar las zonas de vivienda.	Tal como se demostró anteriormente, el proyecto que nos ocupa se ubicará al menos a 370 m del asentamiento humano más cercano, por lo que no afectará zonas de vivienda.
Id02	Entre los desarrollos industriales y las zonas de vivienda existirán barreras de amortiguamiento.	En cumplimiento del criterio en cita, el proyecto se ubica a una distancia de 370 m respecto de las zona de vivienda más cercana y se encuentra inmerso al interior del polígono de la actual Central Termoeléctrica Salamanca, mismo que cuenta con una barda perimetral.

Una vez que se ha expuesto el cumplimiento del Proyecto con lo establecido en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Guanajuato, en los siguientes apartados se presenta la vinculación del Proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Salamanca y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamanca, que regulan en lo particular los usos de suelo aplicables al Proyecto.

### III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Salamanca

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Salamanca (POEL) fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 30 de noviembre de 2012. Este instrumento tiene por objeto regular o inducir el uso del suelo y las diversas actividades productivas en las áreas localizadas fuera de los límites de los centros de población, así como establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población (*Gobierno del Municipio de Salamanca, 2012*).

De acuerdo con el POEL el área de ordenamiento regulada por el Programa es la superficie del municipio de Salamanca ubicada fuera de los centros de población previstos en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamanca, Guanajuato. Para los centros de población previstos en el Plan el POEL establece los criterios de regulación ecológica para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial está integrada por una serie de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), cada una de las cuales está normada por una política ambiental, un lineamiento o meta, los usos dentro de la misma, así como las estrategias, acciones, programas y una serie de criterios de regulación ecológica para alcanzar la meta de la UGA.

### III.3.3.1. Unidades de Gestión Ambiental

Las UGA se definen como áreas con características físico-biológicas homogéneas a las que se les puede dar un manejo ambiental integrado al interior de cada una de ellas que permitirá el aprovechamiento sustentable de los recursos, la disminución del deterioro ambiental y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Tal como se muestra en la **Figura 7**, el Proyecto incide en la UGA 1000, cuya ficha técnica se presenta en la **Tabla 28**.

**Tabla 28.** Ficha técnica de la Unidad de Gestión Ambiental 1000 en la que incide el Proyecto

UGA 1000		Política ambiental PDU																					
Superficie: 60.87 ha		Uso del suelo predominante: Asentamientos humanos, industria, equipamiento y zonas de crecimiento																					
Lineamiento:																							
Accesibilidad 6.98710						Pendiente promedio (%) 1.19						Erosión 6.59 ton/año											
Belleza paisajística 2.67710												Vulnerabilidad del acuífero 0.4710											
Área prioritaria para el mantenimiento de bienes y servicios ambientales 6.38110										Área prioritaria para conservación de ecosistemas y de la biodiversidad 0.72710													
Fijación de carbono 0.18 ton/ha						Riqueza de especie 2.47110						Producción de humus 0.18710											
Aptitudes	Agricultura rega 3.98710						Agricultura temporal 0.72710						Ganadería extensiva 0.37710										
	Ganadería intensiva 0.08710						Industria 3.710						Bancos de materiales 0.37710										
	Asentamientos humanos 6.41110						Forestal no maderable 0.13710						Forestal maderable 0.08710										
	Reforestación 0.4710						Conservación y restauración 2.45710						Ecoturismo 2.86710										
Presiones	Agricultura temporal 0.72710						Ganadería extensiva 3.78710						Industria 4.78710										
	Bancos de materiales 0.47710																						
USOs																							
Sector		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Agricultura		DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU						
Agroquímico		DU	DU	DU																			
Pecuaria		DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU														
Forestal maderable		DU	DU	DU	DU	DU	DU																
Forestal no maderable		DU	DU	DU	DU																		
Vida silvestre		DU	DU	DU																			
Restauración		DU	DU	DU	DU																		
Ecoturismo		DU	DU	DU	DU	DU																	
Turismo de aventura		DU	DU	DU																			
Turismo convencional		DU	DU	DU	DU																		
Infraestructura para la conservación		DU	DU	DU																			
Infraestructura		DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU	DU						
Asentamientos humanos		DU																					
Extracción m. pétrea		DU	DU																				
Industria		DU																					
Estrategias		40, 49, 50, 51, 62, 63, 64, 66, 68, 67, 68																					
Criterios		AG02, AG03, AG04, AG05, AG06, AG07, AG08, AG09, AG10, AG11, AG12, AG13, AG14, AG15, AG16, AG17, AG18, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG26, AG27, AG28, AG29, AG30, AG31, AG32, AG33, AG34, AG35, AG36, AG37, AG38, AG39, AG40, AG41, AG42, AG43, AG44, AG45, AG46, AG47, AG48, AG49, AG50, AG51, AG52, AG53, AG54, AG55, AG56, AG57, AG58, AG59, AG60, AG61, AG62, AG63, AG64, AG65, AG66, AG67, AG68, AG69, AG70, AG71, AG72, AG73, AG74, AG75, AG76, AG77, AG78, AG79, AG80, AG81, AG82, AG83, AG84, AG85, AG86, AG87, AG88, AG89, AG90, AG91, AG92, AG93, AG94, AG95, AG96, AG97, AG98, AG99, AG100, AG101, AG102, AG103, AG104, AG105, AG106, AG107, AG108, AG109, AG110, AG111, AG112, AG113, AG114, AG115, AG116, AG117, AG118, AG119, AG120, AG121, AG122, AG123, AG124, AG125, AG126, AG127, AG128, AG129, AG130, AG131, AG132, AG133, AG134, AG135, AG136, AG137, AG138, AG139, AG140, AG141, AG142, AG143, AG144, AG145, AG146, AG147, AG148, AG149, AG150, AG151, AG152, AG153, AG154, AG155, AG156, AG157, AG158, AG159, AG160, AG161, AG162, AG163, AG164, AG165, AG166, AG167, AG168, AG169, AG170, AG171, AG172, AG173, AG174, AG175, AG176, AG177, AG178, AG179, AG180, AG181, AG182, AG183, AG184, AG185, AG186, AG187, AG188, AG189, AG190, AG191, AG192, AG193, AG194, AG195, AG196, AG197, AG198, AG199, AG200, AG201, AG202, AG203, AG204, AG205, AG206, AG207, AG208, AG209, AG210, AG211, AG212, AG213, AG214, AG215, AG216, AG217, AG218, AG219, AG220, AG221, AG222, AG223, AG224, AG225, AG226, AG227, AG228, AG229, AG230, AG231, AG232, AG233, AG234, AG235, AG236, AG237, AG238, AG239, AG240, AG241, AG242, AG243, AG244, AG245, AG246, AG247, AG248, AG249, AG250, AG251, AG252, AG253, AG254, AG255, AG256, AG257, AG258, AG259, AG260, AG261, AG262, AG263, AG264, AG265, AG266, AG267, AG268, AG269, AG270, AG271, AG272, AG273, AG274, AG275, AG276, AG277, AG278, AG279, AG280, AG281, AG282, AG283, AG284, AG285, AG286, AG287, AG288, AG289, AG290, AG291, AG292, AG293, AG294, AG295, AG296, AG297, AG298, AG299, AG300, AG301, AG302, AG303, AG304, AG305, AG306, AG307, AG308, AG309, AG310, AG311, AG312, AG313, AG314, AG315, AG316, AG317, AG318, AG319, AG320, AG321, AG322, AG323, AG324, AG325, AG326, AG327, AG328, AG329, AG330, AG331, AG332, AG333, AG334, AG335, AG336, AG337, AG338, AG339, AG340, AG341, AG342, AG343, AG344, AG345, AG346, AG347, AG348, AG349, AG350, AG351, AG352, AG353, AG354, AG355, AG356, AG357, AG358, AG359, AG360, AG361, AG362, AG363, AG364, AG365, AG366, AG367, AG368, AG369, AG370, AG371, AG372, AG373, AG374, AG375, AG376, AG377, AG378, AG379, AG380, AG381, AG382, AG383, AG384, AG385, AG386, AG387, AG388, AG389, AG390, AG391, AG392, AG393, AG394, AG395, AG396, AG397, AG398, AG399, AG400, AG401, AG402, AG403, AG404, AG405, AG406, AG407, AG408, AG409, AG410, AG411, AG412, AG413, AG414, AG415, AG416, AG417, AG418, AG419, AG420, AG421, AG422, AG423, AG424, AG425, AG426, AG427, AG428, AG429, AG430, AG431, AG432, AG433, AG434, AG435, AG436, AG437, AG438, AG439, AG440, AG441, AG442, AG443, AG444, AG445, AG446, AG447, AG448, AG449, AG450, AG451, AG452, AG453, AG454, AG455, AG456, AG457, AG458, AG459, AG460, AG461, AG462, AG463, AG464, AG465, AG466, AG467, AG468, AG469, AG470, AG471, AG472, AG473, AG474, AG475, AG476, AG477, AG478, AG479, AG480, AG481, AG482, AG483, AG484, AG485, AG486, AG487, AG488, AG489, AG490, AG491, AG492, AG493, AG494, AG495, AG496, AG497, AG498, AG499, AG500, AG501, AG502, AG503, AG504, AG505, AG506, AG507, AG508, AG509, AG510, AG511, AG512, AG513, AG514, AG515, AG516, AG517, AG518, AG519, AG520, AG521, AG522, AG523, AG524, AG525, AG526, AG527, AG528, AG529, AG530, AG531, AG532, AG533, AG534, AG535, AG536, AG537, AG538, AG539, AG540, AG541, AG542, AG543, AG544, AG545, AG546, AG547, AG548, AG549, AG550, AG551, AG552, AG553, AG554, AG555, AG556, AG557, AG558, AG559, AG560, AG561, AG562, AG563, AG564, AG565, AG566, AG567, AG568, AG569, AG570, AG571, AG572, AG573, AG574, AG575, AG576, AG577, AG578, AG579, AG580, AG581, AG582, AG583, AG584, AG585, AG586, AG587, AG588, AG589, AG590, AG591, AG592, AG593, AG594, AG595, AG596, AG597, AG598, AG599, AG600, AG601, AG602, AG603, AG604, AG605, AG606, AG607, AG608, AG609, AG610, AG611, AG612, AG613, AG614, AG615, AG616, AG617, AG618, AG619, AG620, AG621, AG622, AG623, AG624, AG625, AG626, AG627, AG628, AG629, AG630, AG631, AG632, AG633, AG634, AG635, AG636, AG637, AG638, AG639, AG640, AG641, AG642, AG643, AG644, AG645, AG646, AG647, AG648, AG649, AG650, AG651, AG652, AG653, AG654, AG655, AG656, AG657, AG658, AG659, AG660, AG661, AG662, AG663, AG664, AG665, AG666, AG667, AG668, AG669, AG670, AG671, AG672, AG673, AG674, AG675, AG676, AG677, AG678, AG679, AG680, AG681, AG682, AG683, AG684, AG685, AG686, AG687, AG688, AG689, AG690, AG691, AG692, AG693, AG694, AG695, AG696, AG697, AG698, AG699, AG700, AG701, AG702, AG703, AG704, AG705, AG706, AG707, AG708, AG709, AG710, AG711, AG712, AG713, AG714, AG715, AG716, AG717, AG718, AG719, AG720, AG721, AG722, AG723, AG724, AG725, AG726, AG727, AG728, AG729, AG730, AG731, AG732, AG733, AG734, AG735, AG736, AG737, AG738, AG739, AG740, AG741, AG742, AG743, AG744, AG745, AG746, AG747, AG748, AG749, AG750, AG751, AG752, AG753, AG754, AG755, AG756, AG757, AG758, AG759, AG760, AG761, AG762, AG763, AG764, AG765, AG766, AG767, AG768, AG769, AG770, AG771, AG772, AG773, AG774, AG775, AG776, AG777, AG778, AG779, AG780, AG781, AG782, AG783, AG784, AG785, AG786, AG787, AG788, AG789, AG790, AG791, AG792, AG793, AG794, AG795, AG796, AG797, AG798, AG799, AG800, AG801, AG802, AG803, AG804, AG805, AG806, AG807, AG808, AG809, AG810, AG811, AG812, AG813, AG814, AG815, AG816, AG817, AG818, AG819, AG820, AG821, AG822, AG823, AG824, AG825, AG826, AG827, AG828, AG829, AG830, AG831, AG832, AG833, AG834, AG835, AG836, AG837, AG838, AG839, AG840, AG841, AG842, AG843, AG844, AG845, AG846, AG847, AG848, AG849, AG850, AG851, AG852, AG853, AG854, AG855, AG856, AG857, AG858, AG859, AG860, AG861, AG862, AG863, AG864, AG865, AG866, AG867, AG868, AG869, AG870, AG871, AG872, AG873, AG874, AG875, AG876, AG877, AG878, AG879, AG880, AG881, AG882, AG883, AG884, AG885, AG886, AG887, AG888, AG889, AG890, AG891, AG892, AG893, AG894, AG895, AG896, AG897, AG898, AG899, AG900, AG901, AG902, AG903, AG904, AG905, AG906, AG907, AG908, AG909, AG910, AG911, AG912, AG913, AG914, AG915, AG916, AG917, AG918, AG919, AG920, AG921, AG922, AG923, AG924, AG925, AG926, AG927, AG928, AG929, AG930, AG931, AG932, AG933, AG934, AG935, AG936, AG937, AG938, AG939, AG940, AG941, AG942, AG943, AG944, AG945, AG946, AG947, AG948, AG949, AG950, AG951, AG952, AG953, AG954, AG955, AG956, AG957, AG958, AG959, AG960, AG961, AG962, AG963, AG964, AG965, AG966, AG967, AG968, AG969, AG970, AG971, AG972, AG973, AG974, AG975, AG976, AG977, AG978, AG979, AG980, AG981, AG982, AG983, AG984, AG985, AG986, AG987, AG988, AG989, AG990, AG991, AG992, AG993, AG994, AG995, AG996, AG997, AG998, AG999, AG1000.																					

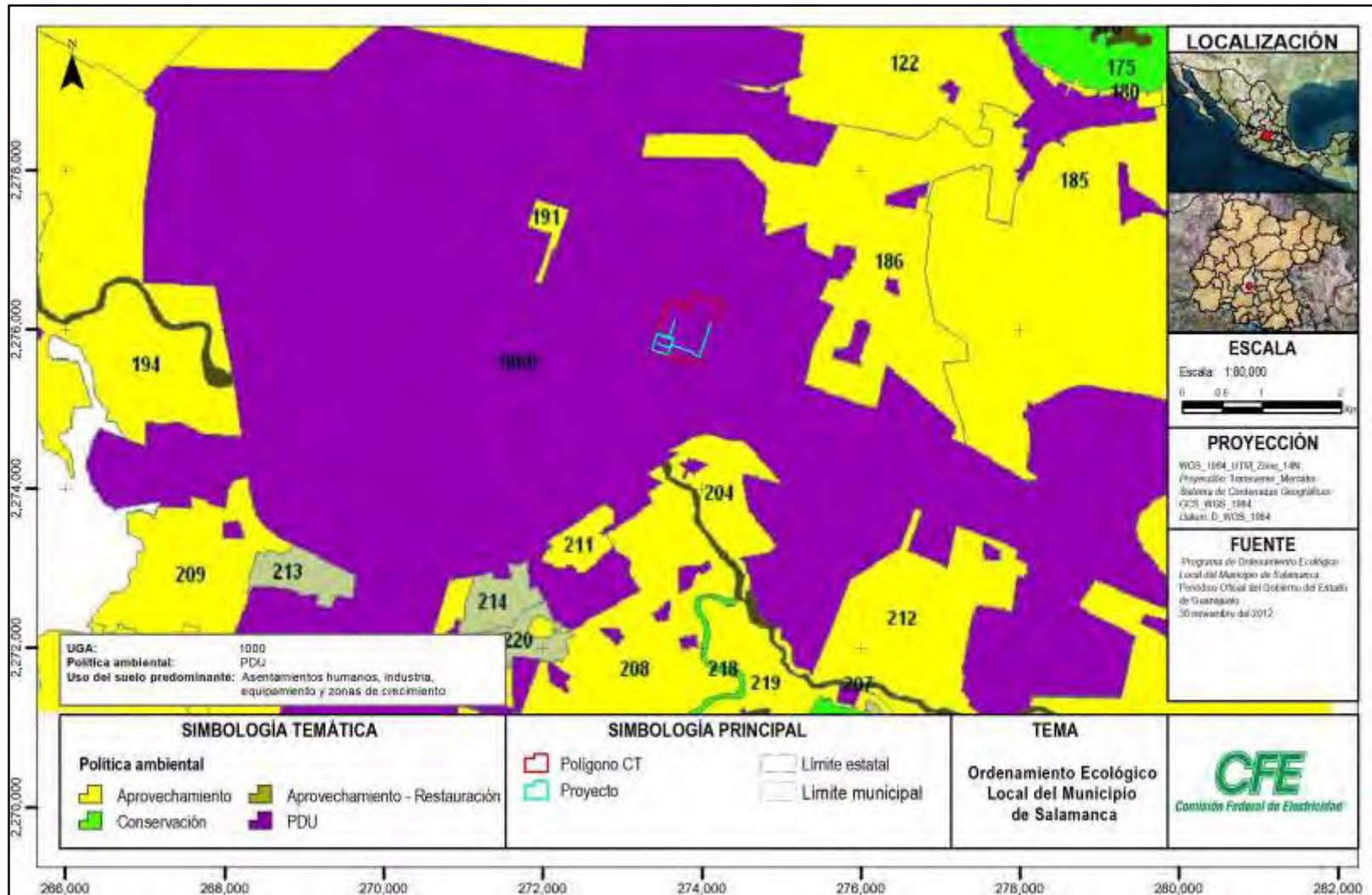


Figura 7. Ubicación del Proyecto respecto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Salamanca

### III.3.3.1.1. Política

De acuerdo con el POEL de Salamanca se tienen cuatro políticas ambientales: protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable; sin embargo, a la UGA 1000 que se vincula con el Proyecto, no le fue asignada ninguna de éstas y solo se establece como política ambiental PDU, cuya definición no considera el POEL. No obstante lo anterior, se interpreta que para esta UGA resulta aplicable el Programa de Desarrollo Urbano correspondiente, mismo que también se analiza y vincula con el Proyecto en apartados siguientes.

### III.3.3.1.2. Estrategias

Para la instrumentación del Ordenamiento Ecológico es necesario diseñar estrategias que permitan el cumplimiento de los lineamientos de las UGA y que atiendan los conflictos ambientales identificados en cada una de ellas. En este sentido, las estrategias definidas en el POEL son la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de Ordenamiento Ecológico.

El POEL establece dos tipos de estrategias, las específicas que resultan aplicables a una o algunas UGA y las estrategias generales que son asignadas a todas las UGA del municipio. Tal como lo señala su ficha técnica, para la UGA 1000 se definieron las estrategias específicas 40, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 y 58, por lo que a continuación en la **Tabla 29** se vinculan tanto las estrategias generales como las específicas asignadas a la UGA en la que incide el Proyecto.

**Tabla 29.** Vinculación del Proyecto con las estrategias aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental 1000

Clave	Estrategia	Vinculación
<b>Generales</b>		
1	Estrategia de fomento de la investigación en conservación y protección	El Proyecto no se inscribe como una actividad de investigación en conservación y protección por lo que no guarda relación con la estrategia en cita.
2	Financiar la restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles	Corresponde a las autoridades federales y estatales del sector ambiental financiar la restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles.
3	Estrategia de creación de un fondo ambiental para servicios ambientales.	Corresponde a las autoridades federales y estatales del sector ambiental la creación o coordinación de los fondos ambientales para servicios ambientales.
4	Estrategia de promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico y su vinculación con el sector productivo	En la medida de lo posible la Promovente en su etapa operativa coadyuvará al cumplimiento de la estrategia en cita a partir de la vinculación con actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
5	Estrategia de desarrollo de proveedores	Corresponde a la autoridad estatal el cumplimiento de la estrategia en cita.
6	Estrategia de calidad del aire	En coadyuvancia de la estrategia en cita, con el fin de minimizar y controlar las emisiones a la atmósfera durante todas las etapas del Proyecto se implementarán una serie de medidas estructuradas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, buscando con ello promover la reducción de emisiones a la atmósfera para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y del equilibrio ecológico.

Clave	Estrategia	Vinculación
7	Estrategia de actualización del PDU (Plan de Desarrollo Urbano)	Corresponde a las autoridades municipales la actualización de los Planes o Programas de desarrollo Urbano, por lo que la estrategia en cita no guarda relación con el Proyecto.
8	Estrategia de regulación de la tenencia de la tierra	Corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales en el ámbito de sus competencias la regulación de la tenencia de la tierra, por lo que la estrategia en cita no guarda relación con el caso que nos ocupa.
9	Manejo integral de residuos sólidos	El Proyecto coadyuvará al cumplimiento de la estrategia en cita puesto que, tal como se señaló anteriormente, para las diferentes etapas del Proyecto se contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos, en cual se habrán de definir las diferentes medidas para el manejo integral y disposición final de los residuos que sean generados en sitios autorizados de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.
10	Tratamiento integral de aguas residuales	Tal como se indica en el Capítulo II de la presente MIA-R, el Proyecto contará con la infraestructura necesaria para el tratamiento de agua residual, por lo que se dará tratamiento integral a las aguas residuales que sean generadas.
11	Concientización social de la importancia de los recursos naturales y educación ambiental	Aun cuando no corresponde a la Promovente la concientización social a la que hace referencia la estrategia en cita, ésta coadyuvará en su cumplimiento toda vez que contará con la capacitación pertinente a los empleados y trabajadores en sus diferentes etapas, respecto de la importancia de los recursos naturales y la adecuada implementación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos identificados para el desarrollo del Proyecto.
12	Manejo fitosanitario de la vegetación	El polígono donde se pretende ubicar el Proyecto se encuentra desprovisto de vegetación natural, en un área urbana y aún más, en una zona industrial. Sin embargo, tal como se señala en el capítulo VI de la presente MIA-R se han establecido una serie de medidas de compensación por la remoción de la vegetación presente en las áreas ajardinadas para lo cual se observará la estrategia en cita.
<b>Específicas</b>		
40	Creación de pasos de fauna.	El Proyecto se pretende emplazar en un área totalmente desprovista de vegetación nativa donde los únicos relictos de vegetación corresponden a vegetación introducida en áreas ajardinadas, misma que limita el desarrollo de fauna silvestre (ver Capítulo IV). En este sentido, las condiciones del polígono del Proyecto y más aún de la zona industrial no demanda la creación de pasos de fauna.
49	Fomento a través del asociacionismo de la inversión de los agricultores en el sector de la construcción	El Proyecto que nos ocupa no se inscribe en el sector agrícola por lo que no guarda relación con la estrategia en cita.
50	Creación de espacios verdes, revegetación de los principales ejes viales y establecimiento de proyectos de azoteas verdes	Tal como se señala en el Capítulo VI de la presente MIA-R se han establecido una serie de medidas de compensación por la remoción de la vegetación presente en las áreas ajardinadas por lo que se coadyuvará al cumplimiento de la estrategia en cita.
51	Captación de agua pluvial	Tal como se indicó en el Capítulo II de la presente MIA-R, para el abastecimiento de agua se hará uso de pozos concesionados a la Promovente puesto que la captación de agua pluvial no es suficiente para la operación del Proyecto. Sin embargo, en la medida de lo posible la Promovente realizará la captación de agua pluvial.
52	Reutilización de capas superficiales de tierras agrícolas removidas durante la	La Promovente, de ser el caso, se coordinará con las autoridades municipales y estatales para la reutilización de las tierras que puedan resultar del proceso

Clave	Estrategia	Vinculación
	construcción de industrias o asentamientos humanos para la restauración de bancos de materiales o áreas degradadas	constructivo del Proyecto.
53	Fomento de industria sustentable	El Proyecto es congruente con la estrategia en cita puesto que proporciona un servicio para la sociedad, bajo un modelo sustentable y de cuidado ambiental.
54	Previsión de riesgos en construcción de industrias	La Promovente observará la estrategia en cita durante la etapa constructiva del Proyecto.
55	Remediación de suelos contaminados con desechos industriales	En observancia de la estrategia en cita, en todas las etapas del Proyecto se aplicarán medidas para prevenir la contaminación del suelo, no obstante, en caso de ocurrir un incidente en el que se contamine el suelo, se deberá observar la presente estrategia así como lo establecido en la materia en la LGPGIR y en su reglamento para llevar a cabo la caracterización y remediación correspondiente.
56	Fomento y consolidación de agroindustria	El Proyecto no se encuentra clasificado en el sector agroindustrial por lo que no guarda relación con la estrategia en cita.
57	Manejo de recursos energéticos	El Proyecto coadyuvará al cumplimiento de la estrategia en cita puesto que su objetivo es la generación de energía para el servicio público.
58	Bancos de materiales	El Proyecto no consiste en un banco de material, sin embargo cabe señalar que para la obtención de materiales únicamente hará uso de bancos de material autorizados.

### III.3.3.1.3. Usos

De acuerdo con la ficha técnica de la UGA 1000, el uso industrial en el que se inscribe el Proyecto se encuentra catalogado dentro de los usos predominantes, mismos que quedan definidos por el POEL como aquellos que actualmente representan el mayor porcentaje de la superficie de la UGA. Asimismo, la ficha técnica especifica que los usos permitidos y condicionados serán aquellos que se especifiquen en el PDU, instrumento que se vincula posteriormente.

### III.3.3.1.4. Criterios de regulación

A continuación en la **Tabla 30** se presentan los criterios de regulación aplicables a la UGA 1000 en la que incide el Proyecto y su vinculación.

**Tabla 30.** Vinculación del Proyecto con los criterios aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental 1000

Clave	Descripción	Vinculación
<b>Actividades agrícolas (AG)</b>		
AG02	No se permitirá la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación, la muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	El Proyecto no consiste en el desarrollo de actividades agrícolas sino que se inscribe en el sector energético, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.

Clave	Descripción	Vinculación
AG03	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente, fomentando diferentes técnicas agrícolas de labranza de conservación, como medida para controlar la erosión de los suelos.	Tal como se indicó, el Proyecto no consiste en el desarrollo de actividades agrícolas, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
AG04	Se recolectarán y aprovecharán los desechos y materiales inorgánicos de las prácticas agrícolas.	Aun cuando el Proyecto generará residuos, estos no resultarán de prácticas agrícolas, por lo que no se guarda relación con lo establecido en el criterio en cita.
AG05	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertera al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo.	El Proyecto no incluye el desarrollo de cultivos u otra actividad agrícola, por lo que no se guarda relación con lo establecido en el criterio en cita.
AG06	Se fomentará la creación y el mantenimiento de cercas perimetrales incrementando la diversidad de especies arbustivas y herbáceas nativas a fin de minimizar el riesgo de erosión y complementar la actividad productiva.	El criterio en cita está dirigido a reducir el riesgo de erosión relacionado con la producción agrícola, y dado que el Proyecto no pretende el desarrollo de esta actividad y se encuentra en un predio impactado históricamente por la actividad industrial no resulta vinculante el criterio en cita.
AG07	No se deberá permitir el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, a menos de que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.	El Proyecto no contempla el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico en ninguna de sus etapas por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
AG08	No se deberá permitir la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y uso de todo tipo de plaguicidas y herbicidas que aparecen como prohibidos y restringidos en el Catálogo Oficial de Plaguicidas de la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas CICOPAFEST.	El Proyecto no pretende la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y uso de ningún tipo de plaguicidas y herbicidas, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
AG09	Por ser considerados riesgosos para la salud humana y para los ecosistemas, se prohíbe la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y uso de todo tipo de plaguicidas y herbicidas que se enlistan como autorizados dentro del Catálogo Oficial de Plaguicidas de la CICOPAFEST, previa justificación técnica que determine que su permanencia, persistencia, movilidad, concentración, toxicidad, disipación, acumulación, bioacumulación, biomagnificación y destino ambiental, provocan efectos adversos al ambiente y vida silvestre, al suelo, aire, agua y biota, así como efectos de carcinogénesis, teratogénesis, esterilidad, mutagénesis y otros.	
AG10	Para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato, se autorizan los métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos,	El Proyecto no incluye el desarrollo de actividades agrícolas, sino que pretende la generación de energía eléctrica, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.

Clave	Descripción	Vinculación
	rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes, y surcos de plantas repelentes. Además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre otros.	
AG11	Con el fin de favorecer la continuidad de los procesos naturales, la conservación de la biodiversidad y la estructura y función del suelo, se autoriza y recomienda el empleo paulatino de la labranza de conservación, siembra de abonos verdes, así como el uso de abonos orgánicos y prácticas de lombricultura.	El Proyecto no guarda relación con las técnicas enunciadas en el criterio en cita, puesto que no incluye el desarrollo de actividades agrícolas de ningún tipo.
AG12	Se prohíbe el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas transgénicas para fines agrícolas, hortícolas, frutícolas, de ornato y pecuarios.	El Proyecto no contempla el uso de transgénicos, por lo que no es vinculante el criterio en cita.
AG13	Están prohibidas las quemas no prescritas en todo tipo de suelos agrícolas, pecuarios, forestales, agropecuarios y silvopastoriles.	El Proyecto no se inscribe en ninguno de los sectores enunciados y no hará uso de fuego en ninguna de sus etapas, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
AG14	Queda prohibido el desmonte en la UGA, quedando restringida la roturación de los terrenos agrícolas y su estricta prohibición en terrenos forestales. En este último caso, se privilegia la recuperación de la frontera forestal sobre la apertura de nuevos terrenos a la agricultura.	Tal como se señaló anteriormente, el Proyecto no se inscribe en el sector agrícola además de que no contempla el desmonte de vegetación forestal, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
<b>Ganadería (GA)</b>		
GA01	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales inducidos con pendientes mayores a 20 % sólo podrán utilizarse para el pastoreo en época de lluvias.	El Proyecto que nos ocupa no pretende el desarrollo de actividades ganaderas o pecuarias ni consiste en una unidad de producción pecuaria, por lo que no guarda relación con los criterios en cita.
GA02	Se deberán cercar las áreas de producción pecuaria, las cuales permitan el libre flujo de las especies silvestres (se recomienda usar malla borreguera o cercados de alambre de púas)	
GA03	Las unidades de producción deberán contar con un sistema de procesamiento de sus residuos y situarse a más de 500 m de asentamientos humanos.	
<b>Restauración (RS)</b>		
RS02	Para la retención y conservación de suelo en superficies con pendientes, sin cubierta vegetal y con procesos de erosión, se autoriza la construcción de bordos, a través de la colocación paulatina de piedras acomodadas, además de la siembra tradicional de árboles, arbustos y pastos nativos, tanto en terrenos agrícolas como pecuarios. Con el fin de estabilizar las cárcavas en todo tipo de terrenos del municipio, se autoriza la construcción	El Proyecto no se ubica en un terreno agrícola o pecuario que guarde las condiciones establecidas en el criterio en cita, por lo que no resulta vinculante.

Clave	Descripción	Vinculación
	de bordos de piedra acomodada con malla metálica, así como de mampostería, además de la estabilización del suelo con rocas del lugar, así como otras actividades que coadyuven a este fin. Para la nivelación de terrenos y formación de terrazas de uso agrosilviopastoril, se autorizan los métodos anteriores, además de cercas vivas forestales y frutícolas diversas, piedra acomodada o tecorrales, además de la incorporación del composteo, abonos orgánicos y verdes.	
<b>Infraestructura (IN)</b>		
IN01	Las obras de infraestructura o equipamiento deberán contar con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental, así como considerar los corredores biológicos.	En cumplimiento de lo establecido en el criterio en cita, se contará con un Programa de Vigilancia Ambiental el cual incluirá el seguimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales previstos por el desarrollo del Proyecto.
IN02	Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no tengan efectos negativos sobre los ecosistemas o recursos naturales del área donde se establezcan.	En primera instancia es necesario precisar que el Proyecto no se ubica en un ecosistema o recurso natural, sino que se localiza en un corredor industrial y en particular en un polígono históricamente impactado por actividades industriales. Asimismo, con el fin de atender los impactos ambientales previstos por la ejecución del Proyecto, se implementarán una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, mismas que pueden consultarse en el capítulo VI de la presente MIA-R.
IN03	En la realización de construcciones se deberá considerar la autosuficiencia en los servicios de agua potable y el manejo y disposición final de las aguas residuales y de los residuos sólidos.	En la planeación del Proyecto se ha considerado la autosuficiencia en los servicios enunciados, dando cumplimiento al criterio en cita. A mayor abundamiento, para el suministro de agua se utilizarán pozos concesionados a la Promovente; para el tratamiento y disposición de aguas residuales se implementará la infraestructura necesaria y para el manejo de residuos sólidos se implementarán las medidas establecidas en el capítulo VI de la presente MIA-R.
IN04	Las construcciones se deberán instalar preferentemente en zonas sin vegetación natural, a fin de evitar el mayor número de impactos ambientales.	Tal como se explica a detalle en el capítulo IV de la presente MIA-R, el predio donde se ubicará el Proyecto corresponde a una zona históricamente impactada por la actividad industrial y sin presencia de vegetación natural pues únicamente cuenta con presencia de vegetación introducida correspondiente a áreas ajardinadas. Por lo que no se contraviene lo establecido en el criterio en cita.
IN05	Cuando se requiera el revestimiento de las vías de comunicación, por necesidades de paso vehicular, excluyendo carreteras o autopistas, éste se deberá realizar con materiales que permitan la infiltración del agua al subsuelo para la recarga del acuífero.	El Proyecto no requiere el revestimiento de las vías de comunicación, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
IN06	En la estructura vial revestida con materiales impermeables, la autoridad competente de su mantenimiento deberá incorporar las tecnologías apropiadas que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, y no interrumpir el paso natural	El Proyecto no incluye el desarrollo o mantenimiento de estructura vial, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.

Clave	Descripción	Vinculación
	de los escurrimientos superficiales.	
IN07	Los usos turísticos, recreativos, infraestructura o servicios, no tendrán uso habitacional.	El Proyecto no pretende el uso habitacional del predio en el que incide, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
IN08	La infraestructura a instalar deberá sujetarse a la zonificación y tabla de usos de este ordenamiento	Tal como se señaló anteriormente, de acuerdo con la ficha técnica de la UGA 1000, el uso industrial en el que se inscribe el Proyecto se encuentra catalogado dentro de los usos predominantes, mismos que quedan definidos por el POEL como aquellos que actualmente representan el mayor porcentaje de la superficie de la UGA. Asimismo, la ficha técnica especifica que los usos permitidos y condicionados serán aquellos que se especifiquen en el PDU, instrumento que se vincula posteriormente
<b>Asentamientos humanos (AH)</b>		
AH01	No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana.	El Proyecto no contempla la construcción de establos o corrales, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
AH02	Los asentamientos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	El Proyecto no se clasifica como un asentamiento humano, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
AH03	No se permitirá la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario, industrial y desechos sólidos sin tratamiento previo en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de depósito para la captación y almacenamiento de agua.	Aun cuando el Proyecto no se cataloga como un asentamiento humano, coadyuvará al cumplimiento del criterio en cita pues, tal como se indica en el Capítulo II de la presente MIA-R, contará con la infraestructura para el tratamiento de agua residual, misma que será descargada a un cuerpo de agua nacional, por lo que se dará cabal cumplimiento a los Límites Máximos Permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
AH04	Se fomentará que los espacios abiertos dentro de zonas urbanas cuenten con cubierta arbórea con especies nativas.	Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento del criterio en cita, por lo que no se guarda relación con el mismo.
AH05	Las poblaciones con menos de 2,500 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establecer sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales. (Ejemplo: entramados de raíces)	El Proyecto no consiste en el establecimiento de una población o un asentamiento humano de tales características, por lo que no se guarda relación con el criterio en cita.
AH06	Se promoverá la creación de parques públicos, jardines, y áreas verdes dentro de las colonias urbanas y los poblados rurales, para esto se deberán plantar especies nativas de flora, quedando restringida la disminución de la superficie de parques públicos, jardines y aéreas verdes existentes en la zona urbana.	Corresponde a la autoridad municipal promover la creación de parques públicos, jardines, y áreas verdes dentro de las colonias urbanas y los poblados rurales.
<b>Actividad extractiva</b>		
EX01	Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente,	El Proyecto no consiste en la explotación minera por lo que no se guarda relación con el criterio en cita.

Clave	Descripción	Vinculación
	considerando no utilizar materiales tóxicos que contaminen el suelo y mantos freáticos; actividades que afecten los patrones de escurrimiento y captación de aguas pluviales; la flora y fauna, el paisaje, la riqueza sociocultural y económica de las comunidades de la región.	
EX02	La extracción de materiales pétreos para autoconsumo se entiende como el aprovechamiento de materiales naturales de arena, grava, tepetate, tezontle, arcilla, piedra o cualquier otro material derivado de las rocas que sea susceptible de ser utilizado como material de construcción o revestimiento para obras o infraestructuras de conservación de suelo y agua y uso doméstico de las poblaciones locales. En estos trabajos se deberán cumplir con las siguientes especificaciones: sólo se permitirán excavaciones a cielo abierto; cuando se requiera realizar el aprovechamiento en un talud, el ángulo de inclinación deberá garantizar que no se provoque mayor pérdida de suelo por erosión; el talud del corte podrá ser vertical, pero no se permite el contra talud; no podrán efectuarse modificaciones a los cauces de los escurrimientos superficiales, con el objeto de asegurar el drenaje superficial de las aguas de lluvia, y de evitar erosiones o enoharoamientos; no se podrán utilizar explosivos ni maquinaria pesada; una vez finalizado el aprovechamiento se deberán prever y aplicar las medidas necesarias para evitar su explotación clandestina.	El Proyecto no consiste en la extracción de materiales pétreos por lo que no se guarda relación con el criterio en cita.

En virtud de lo antes expuesto se concluye que el Proyecto se ajusta a los criterios, usos, estrategias y política definidos para la UGA 1000 en la que incide, por lo que no se encontró limitante alguna en el POEL de Salamanca para su desarrollo.

#### III.3.4. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamanca

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamanca (PMDUOT) fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato el 24 de mayo de 2016. De acuerdo con la zonificación secundaria definida por el PMDUOT, el Proyecto incide en el uso primario Zona de Industria Pesada (IP)-*Presidencia Municipal-Salamanca, Gto, 2016-*, tal como se aprecia en la **Figura 8**.

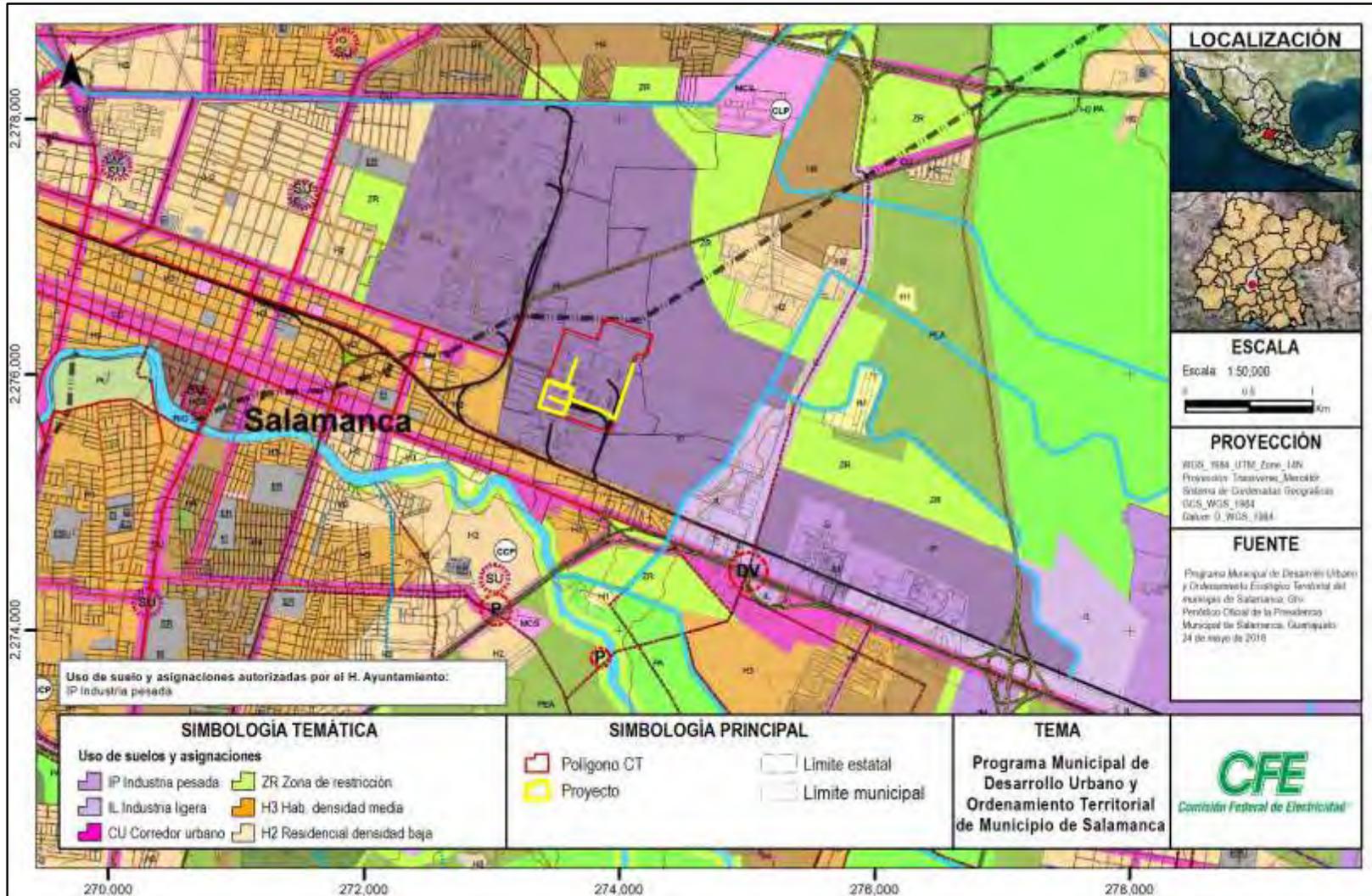


Figura 8. Ubicación del Proyecto respecto de la zonificación secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamanca

Al respecto cabe señalar que el Proyecto es congruente con el uso de suelo asignado por el PMDUOT puesto que éste se clasifica como actividad altamente riesgosa y se ubicará en un área asignada para tal fin. Asimismo, en todo momento se dará cumplimiento a la normatividad aplicable a la actividad en la que se inscribe tal como se ha demostrado a lo largo del presente capítulo.

A continuación, en la **Tabla 31** se muestra que el Proyecto es compatible con la zonificación asignada al predio donde se ubica. Cabe señalar que la zonificación definida en dicha tabla de compatibilidad y la asignada en el plano de zonificación secundaria no coinciden en su totalidad; sin embargo, para la zonificación industria el Proyecto se encontraría condicionado mientras que para la zonificación infraestructura pública el Proyecto correspondería a una actividad predominante, por lo que en su momento se obtendrá el dictamen por parte de la Dirección General y Ordenamiento Territorial y Urbano del Municipio de Salamanca.

**Tabla 31.** Tabla de compatibilidad de usos de suelo del PMDUOT.

GRUPO DE USO	USOS DE SUELO																	DESTINOS DE SUELO							
	UA	H1	H2	H3	H3 A	H3 B	H4	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	I1	I2	RC	PU	AV	CE	EQ	IP		
USO AGRÍCOLA	UA	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
ZONIFICACIÓN	H1	I	P	S	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	H2	I	I	P	S	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	H3	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	H3 A	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	H3 B	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	H4	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	COMERCIO	C1	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
		C2	I	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
		C3	I	I	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
		C4	I	I	I	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	SERVICIO	S1	I	I	I	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
		S2	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
		S3	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
		S4	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	INDUSTRIA	I1	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I	I
		I2	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	I	I	I
RESERVA PARA EL CRECIMIENTO	RC	I	S	S	S	I	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	P	S	S	S	S	S	S	
PARQUE URBANO	PU	I	I	I	I	I	I	I	S	S	I	I	S	S	I	I	I	I	P	C	C	C	C	C	
ÁREA VERDE	AV	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	P	C	C	C	C	
CONSERVACIÓN ECOLÓGICA	CE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	P	S	S	S	
EQUIPAMIENTO	EQ	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	P	S	S	
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	IP	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	P	P	

Predominante **P**  
 Compatible **C**  
 Condicionado **S**  
 Incompatible **I**

### III.4. Instrumentos jurídicos en el ámbito Internacional

Uno de los grandes avances en la agenda ambiental internacional tales como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, realizada en Estocolmo, Suecia en 1972, la presentación en 1987 del documento “*Nuestro Futuro Común*” también conocido como el “Informe Brundtland” y la Cumbre de la Tierra celebrada en el año 1992 en Río de Janeiro, Brasil (*Naciones Unidas, 2016*).

La Cumbre de la Tierra y la consecuente aprobación de la Agenda 21, constituyen un parte aguas en el tema del medio ambiente y los recursos naturales. A partir de entonces se iniciaron acciones destinadas a mitigar los cambios en el régimen climático global, producto de la emisión de gases de efecto invernadero, reducir el ritmo de desertificación de los suelos, disminuir la pérdida de la biodiversidad y más recientemente, regular el movimiento transfronterizo de mercancías de preocupación global, como los organismos vivos modificados y los materiales peligrosos por su toxicidad.

Como resultado de este movimiento, han sido creados instrumentos jurídicos y acuerdos (bilaterales, regionales y multilaterales). En todos estos mecanismos de cooperación SEMARNAT es un activo participante y ha logrado influir en la agenda internacional y los programas de cooperación económica para responder de manera más adecuada a las prioridades nacionales.

Lo esencial de los esfuerzos internacionales para buscar solución al cambio climático son la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo de Kioto. Estos dos tratados constituyen hasta el momento la reacción internacional ante las pruebas convincentes, recopiladas y confirmadas una y otra vez por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), de que se está produciendo un cambio climático y que su causa fundamental son las actividades humanas.

#### III.4.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Los países acordaron la Convención el 09 de mayo de 1992 y ésta entró en vigor el 21 de marzo de 1994. No obstante, pese a que aprobaron la Convención los gobiernos eran conscientes de que sus disposiciones no bastarían para procurar la debida solución al cambio climático. En la primera Conferencia de las Partes celebrada en Berlín, Alemania a principios de 1995, se inició una nueva ronda de negociaciones para analizar compromisos más firmes y específicos (*Naciones Unidas, 1992*).

Esta Convención estableció que las partes deberían tomar medidas apropiadas para evitar que la salud humana y el medio ambiente sufrieran efectos adversos por la modificación de la capa de ozono. El mayor logro de este acuerdo internacional fue el de intentar que el poder evite que los efectos de la reducción de la capa de ozono afecten la salud.

El Protocolo de Montreal se estableció en 1987 y trata de las sustancias que agotan la capa de ozono. El Protocolo contiene cláusulas que dan margen para que se reduzca la producción de sustancias nocivas hasta en un 50 %, antes de la llegada de 1999. Sin embargo, se reconoció que los países en desarrollo experimentarían dificultades en la aplicación de estas medidas; así que el Artículo 5 establece una cláusula en la que se permite que se aplase el cumplimiento de las obligaciones del Protocolo por un periodo de 10 años, desde la fecha de entrada de vigor; además de brindarles asistencia técnica y ayuda financiera para los costos de la conversión tecnológica.

Con respecto a la aplicación de este Protocolo, México ha logrado en los últimos años la reducción de un 87% de la emisión de clorofluorocarbono. Para 1990, se logró que se sustituyera en los aerosoles el uso de los clorofluorocarbonos (CFC), a partir de 1997, los refrigeradores se encuentran libres de emitir estas sustancias.

México, como Parte del Anexo I de la Convención, tiene los siguientes compromisos:

- a) La elaboración, actualización periódica y publicación del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, por fuentes y sumideros de todos los gases de efecto de invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, y
- b) La formulación, la instrumentación, la publicación y actualización de manera regular de programas nacionales en su caso regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático, enfocadas a la mitigación de emisiones en las áreas energética y forestal, y medidas para facilitar la adecuada adaptación al cambio climático.

Todas las Partes de la Convención de las Partes los avances en los compromisos antes mencionados. Es atribución de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales planificar, coordinar, dar seguimiento y evaluar las actividades de cambio climático.

El eje fundamental de la Comunicación lo constituyó el primer Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero con cifras de 1990. En dicho inventario los resultados más relevantes fueron el total de emisiones de gases de invernadero, 459,27 millones de toneladas, de los cuales el 96,42 % corresponde a Bióxido de carbono y el 0,79% a Metano con 3,641 toneladas.

Para 2010 los sectores con mayor contribución porcentual de emisiones de CO<sub>2</sub> fueron: transporte con 31,1 %, generación eléctrica con 23,3 %, manufactura y construcción con 11,4 %, consumo propio de la industria energética con 9,6 %, conversión de bosques y pastizales con 9,2 % y otros (comercial, residencial y agropecuario) con 6,7 %.

Existe conciencia en nuestro país de la necesidad de afrontar este desafío, ya que las consecuencias del cambio climático pueden ser importantes en un país productor de petróleo como el nuestro, que a la vez resulta vulnerable a la variabilidad climática.

A pesar de las medidas que México adopte, en las próximas décadas se sentirán con mayor intensidad y frecuencia fenómenos climáticos extremos, ya que las variaciones climáticas serán peores de lo que pensamos, por ello debemos tener claro que iniciarán también en esta fecha las negociaciones más allá de Kioto en las que nuestro país debe perseguir el liderazgo.

Cumplir con las metas de Kioto sólo es posible si se comprenden dos puntos. Uno se relaciona con el desarrollo de las energías renovables y el otro con la eficiencia en materia energética. Es decir, usar la energía disponible con inteligencia.

En esta óptica, los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y Partículas, en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica.

Actualmente las centrales de ciclo combinado alcanzan eficiencias de 58 % lo que no únicamente representa beneficios económicos debidos a la reducción del combustible, sino también ventajas ambientales al emitirse a la atmósfera menores emisiones contaminantes globales. Es decir, la tecnología de ciclo combinado es una alternativa para la producción eléctrica a través de combustibles fósiles con menores emisiones de bióxido de carbono.

Por lo anterior, la generación de energía eléctrica por ciclo combinado tiene como resultado la minimización en los niveles de emisiones a la atmósfera, en comparación con los producidos en centrales térmicas convencionales.

Un desarrollo importante de la energía eléctrica por medios más eficientes puede ser por tanto, una de las medidas más eficaces para reducir el efecto invernadero ya que, a nivel mundial, se considera que el sector eléctrico es responsable del 29 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> del planeta. Es así como en particular el Proyecto, contribuirá a la ejecución de una medida eficaz para reducir el efecto invernadero en la minimización de emisiones a la atmósfera.

#### III.4.2. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto)

Al finales de 1997 se aprobó en Kioto, un anexo de suma importancia de la Convención. Este Protocolo de Kioto estableció metas obligatorias para los países industrializados en relación con las emisiones y creó mecanismos innovadores para ayudar a estos países a cumplir esas metas. El Protocolo de Kioto entró en vigor el 18 de noviembre de 2004, después de su ratificación por 55 Partes en la Convención, entre ellas un número suficiente de países industrializados que tienen metas concretas que cumplir, que representaban el 55 % de las emisiones de dióxido de carbono de ese grupo en 1990 (*Naciones Unidas, 1998*).

El Protocolo de Kioto es considerado como primer paso importante hacia un régimen mundial de reducción y estabilización de las emisiones de GEI y proporciona las bases para cualquier futuro acuerdo internacional sobre el cambio climático.

El Protocolo de Kioto comparte con la Convención el objetivo supremo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida la interferencia peligrosa con el régimen climático. En la consecución de este objetivo el Protocolo de Kioto se basa y hace hincapié en muchos de los compromisos ya contraídos en virtud de la Convención. Sólo las Partes en la Convención pueden ser Partes en el Protocolo.

Para ayudar a los países industrializados a cumplir sus metas obligatorias y promover el desarrollo sostenible en los países en desarrollo, el Protocolo de Kioto estableció tres mecanismos innovadores: el mecanismo para un desarrollo limpio o MDL, la aplicación conjunta y el comercio de los derechos de emisión.

En el artículo 2, inciso a), fracción I del Protocolo de Kioto, que prevé la obligación de las Partes de fomentar la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional correspondiente.

En este contexto, cobra relevancia el Proyecto pues debido a su naturaleza resulta de gran utilidad en el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por México, en virtud de lo siguiente:

- Actualmente las centrales de ciclo combinado alcanzan eficiencias de 58 % maximizando el aprovechamiento de combustible. Lo anterior, no solo representa beneficios económicos debido a la reducción de combustible, sino también ventajas ambientales al emitirse a la atmósfera menores emisiones contaminantes y globales.
- Una de las principales características de una central de ciclo combinado es su menor consumo de agua en relación con una termoeléctrica convencional, ya que este tipo de centrales utiliza en promedio una tercera parte del agua necesaria en el sistema de enfriamiento y en el ciclo de vapor. Lo anterior, representa una economía en los costos de operación de la central. Aunado a lo anterior, este sistema optimiza el poder calorífico del combustible, por lo que el costo de producción de la energía es menor en comparación otros sistemas de generación de energía.
- De acuerdo con datos de la Agencia Internacional de la Energía (AIE por sus siglas en inglés); en el año 2013 en México se tuvieron pérdidas por transmisión y distribución de 14,31 % de la energía producida en ese año<sup>4</sup>. Por lo que, dada la ubicación del Proyecto se reducirán significativamente las pérdidas energéticas por transmisión, pues la energía generada será distribuida en la región en la que se genera.

En resumen, el Proyecto dará impulso a la adopción de tecnologías más eficientes para la generación de energía y permitirá reducir pérdidas por la transmisión de la misma. Lo anterior, hace que el Proyecto sea vinculante con el instrumento denominado “Protocolo de Kioto” de carácter internacional y contribuye en la participación del cumplimiento a las obligaciones adquiridas por parte de México.

#### III.4.3. Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son las áreas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la cual es un órgano desconcentrado de la SEMARNAT. En México existen áreas protegidas de jurisdicción federal, estatal, municipal y áreas de conservación voluntarias (*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018*).

Los instrumentos que determinan las estrategias de conservación y uso de las ANP a nivel mundial, se han conceptualizado como planes o programas de manejo, programas de conservación, programas de conservación y manejo, planes rectores, planes directores, etc. En nuestro país estos instrumentos se denominan planes de manejo, programas de trabajo, programas integrales de desarrollo, programas operativos anuales y/o programas de conservación y manejo.

Ahora bien, por la relevancia del tema, se ha dedicado un apartado exclusivo entorno a la revisión y análisis de dichos instrumentos como son los Decretos y Programas de Manejo de las áreas naturales protegidas cercanas al Proyecto.

Si bien México es uno de los países con mayor número y cobertura de ANP, el análisis de los polígonos del territorio que han sido declarados con respecto al sitio de emplazamiento propuesto para el Proyecto, arroja que no se tiene incidencia en alguna ANP en los ámbitos federal, estatal y municipal.

---

<sup>4</sup> Este porcentaje incluye las pérdidas que se producen en la transmisión entre fuentes de suministro y puntos de distribución y en la distribución a los consumidores, incluyendo el hurto.

Derivado de la importancia del tema y para efectos de documentar los distanciamientos del Proyecto con estas áreas, se realiza a continuación el análisis de las ANP identificadas a nivel federal, estatal y municipal con mayor proximidad al sitio de emplazamiento propuesto para el Proyecto.

#### *III.4.3.1. Áreas Naturales Protegidas de carácter federal*

En lo que respecta a las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal, las más próximas al sitio del Proyecto son el Parque Nacional “Cerro de las Campanas”, cuya distancia al sitio de referencia está en el orden de los 78,8 km y el Parque Nacional “El Cimatorio” el cual se ubica a una distancia de 81,6 km (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2017)-**Figura 9-**

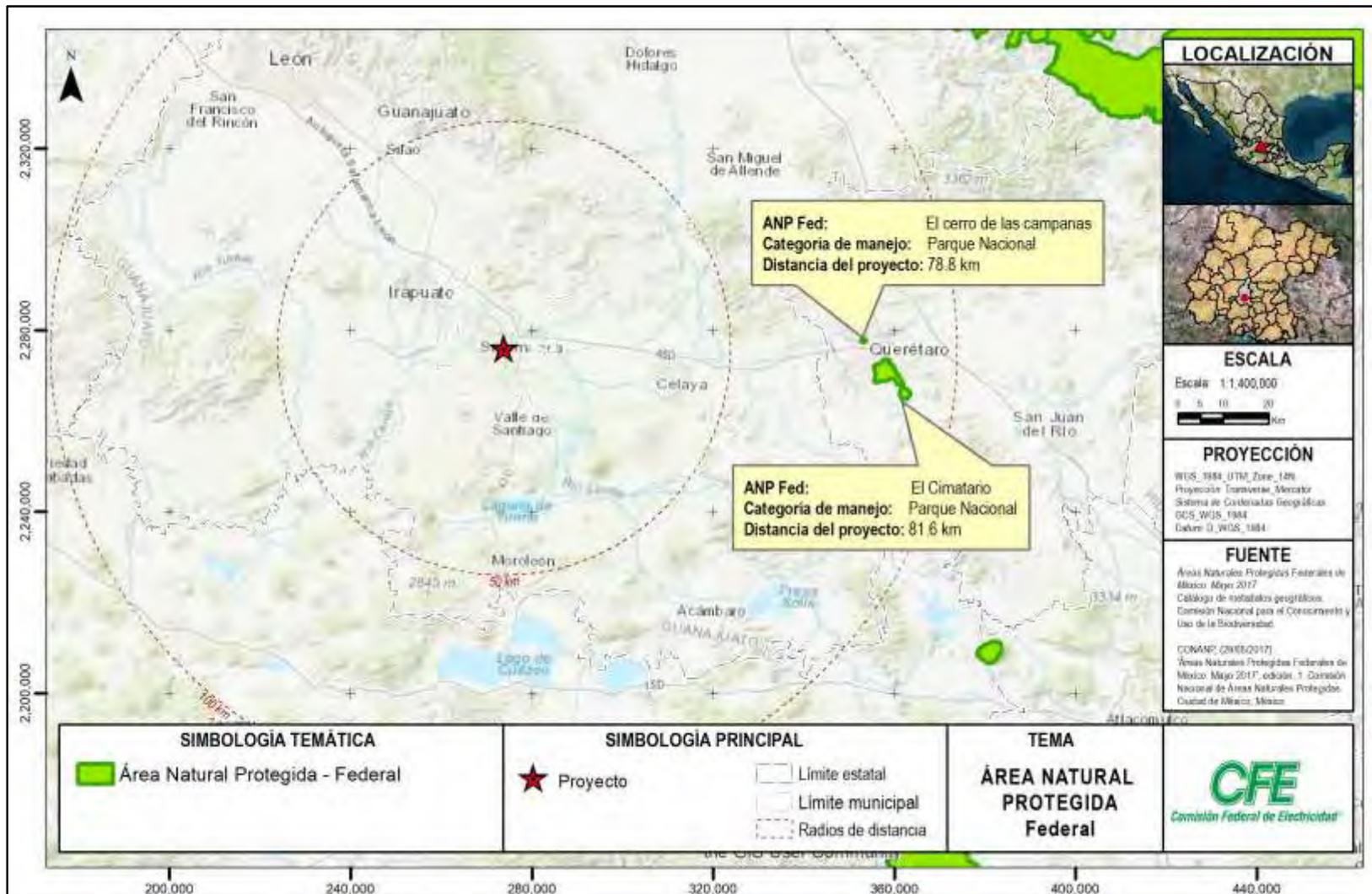


Figura 9. Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal

### III.4.3.2. Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal

Con el propósito de garantizar la preservación y conservación de nuestro patrimonio natural y asegurar el aprovechamiento sustentable y disponibilidad de los recursos naturales en el Estado de Guanajuato, a partir del año 1997, el Ejecutivo del Estado ha venido realizando la declaratoria y manejo integral de Áreas Naturales Protegidas. De acuerdo con el Inventario Estatal de Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Restauración de Guanajuato (INANPEG)-*Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato, 2018-*, existen 23 áreas bajo alguna categoría de protección o restauración de jurisdicción estatal, mismas que se presentan en la **Tabla 32**.

**Tabla 32.** Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción estatal

Denominación del Área Natural Protegida o Zona de Restauración		Superficie (ha)	Municipios en que se ubica	Categoría	Fecha de Publicación	
					Declaratoria	Programa de Manejo
1	Sierra de Lobos	127,058.04	León, San Felipe, Ocampo y Silao	Área de Uso Sustentable	04/11/1997	12/06/1998
					18/12/2012 Modificación Ampliación	06/07/2004 Primera actualización
2	Región Volcánica Siete Luminarias	8,928.50	Valle de Santiago	Monumento Natural	21/11/1997	29/12/1998
3	Presa de Silva y Áreas Aledañas	8,801.39	San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón	Área de Preservación Ecológica	02/12/1997	20/11/1998
4	Megaparque Bicentenario	28.44	Dolores Hidalgo	Parque Ecológico	16/12/1997 Modificado 26/01 2010	22/09/2000
5	Cuenca de la Esperanza	1,832.65	Guanajuato	Reserva de Conservación	06/03/1998	29/12/1998
6	Las Fuentes	109.03	Santa Cruz de Juventino Rosas	Parque Ecológico	26/10/1999	11/02/2003
7	Cuenca Alta del Río Temascatio	17,432.00	Salamanca y Santa Cruz de Juventino Rosas	Área de Uso Sustentable	06/06/2000	18/10/2002
8	Peña Alta	13,270.17	San Diego de la Unión	Área de Uso Sustentable	06/06/2000	10/09/2002
9	Pinal del Zamorano	13,862.55	San José Iturbide y Tierra Blanca	Reserva de Conservación	06/06/2000	18/10/2002
10	Parque Metropolitano	337.63	León	Parque Ecológico	19/09/2000	30/11/2001
11	Laguna de Yuriria y su Zona de Influencia	15,020.50	Yuriria, Valle de Santiago Y Salvatierra	Área de Preservación Ecológica	13/11/2001	25/11/2005
12	Lago-Cráter La Joya	1,479.00	Yuriria	Parque Ecológico	23/02/2001	En proceso de publicación
13	Las Musas	3,174.76	Manuel Doblado	Área de Uso	30/07/2002	29/06/2013

Denominación del Área Natural Protegida o Zona de Restauración	Superficie (ha)	Municipios en que se ubica	Categoría	Fecha de Publicación	
				Declaratoria	Programa de Manejo
			Sustentable		
14 Cerros El Culiacán y La Gavia	32,661.53	Celaya, Cortázar, Jaral del Progreso y Salvatierra.	Área de Uso Sustentable	30/07/2002	16/01/2004
15 Sierra de Los Agustinos	19,246.00	Acámbaro, Jerécuaro y Tarimoro	Área de Uso Sustentable	17/09/2002	10/12/2004
16 Cerro del Cubilete	3,611.79	Silao y Guanajuato	Área de Preservación Ecológica	18/11/2003	22/12/2005
17 Cerro de Los Amoles	6,987.61	Moroleón y Yuriria	Área de Uso Sustentable	07/05/2004	25/08/2006
18 Cerro de Arandas	4,816.23	Irapuato	Área de Uso Sustentable	25/11/2005 Modificada 14/02/2012	02/11/2007
19 Presa La Purísima y su Zona de Influencia	2,728.81	Guanajuato	Área de Uso Sustentable	25/11/2005	05/06/2007
20 Cuenca de la Soledad	2,782.01	Guanajuato	Área de Preservación Ecológica	18/08/2006	09/10/2012
21 Presa de Neutla y su Zona de Influencia	2,012.45	Comonfort	Área de Preservación Ecológica	15/09/2006	24/11/2009
22 Sierra de Pénjamo	83,314.10	Cuerámaro, Manuel Doblado y Pénjamo	Área de Uso Sustentable	29/05/2012	En proceso de publicación
23 Cerro del Palenque	2,030.69	Purísima del Rincón	Área de Uso Sustentable	02/11/2012	En proceso de publicación

Cabe hacer patente que el Proyecto no incide en ninguna de estas áreas, siendo las más cercanas la denominada “*Siete Lagunas*” con categoría de Monumento Natural a una distancia de 15,4 km y el Área de Uso Sustentable denominada “*Cuenca Alta del Río Temascalío*” a una distancia de 15,8 km -**Figura 10-**.

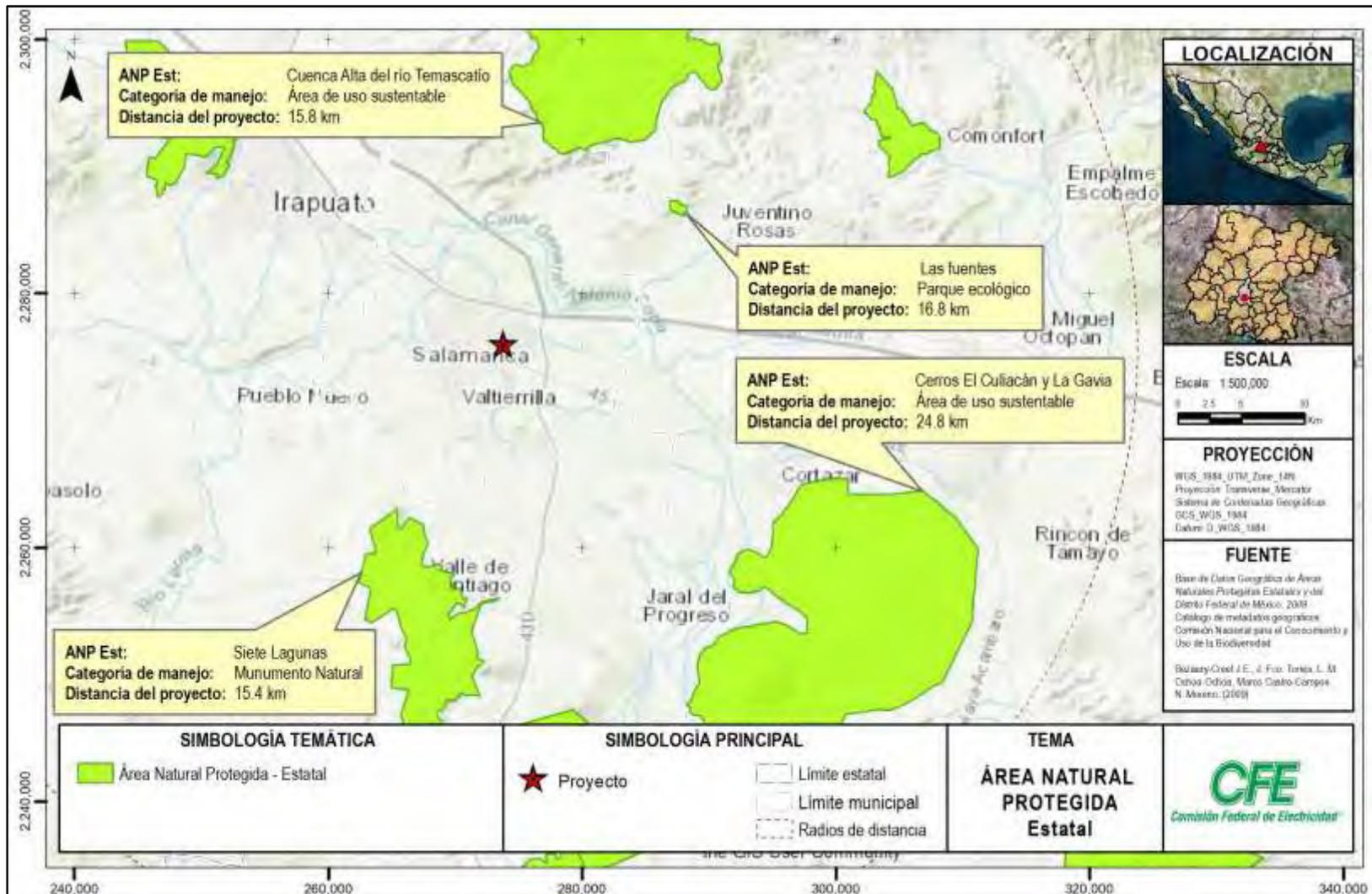


Figura 10. Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción estatal.

### *III.4.3.3. Áreas Naturales Protegidas de Carácter Municipal*

Por último, y de acuerdo a la investigación realizada, se obtuvo que el Proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción municipal, puesto que estas no existen al interior del municipio de Salamanca, Guanajuato.

En tenor de lo antes expuesto, el Proyecto que nos ocupa queda exento de la observancia y cumplimiento de los Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal, estatal y municipal más cercanas, toda vez que no incide en estas o sus zonas de influencia.

### *III.4.3.4. Sitios RAMSAR*

La "*Convención de Ramsar*" es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus humedales de importancia internacional y planificar el "*uso racional*" o uso sostenible de todos los humedales situados en sus territorios (*Ramsa, s/f*).

El Proyecto no incide en ningún Sitio RAMSAR siendo el más próximo el denominado "*Laguna de Yuriria*" ubicado a una distancia de 29.2 km (*Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2016.*). Por tanto, no son aplicables los criterios establecidos para dicho sitio dado que el Proyecto **no incide en el mismo** -Figura 11-.

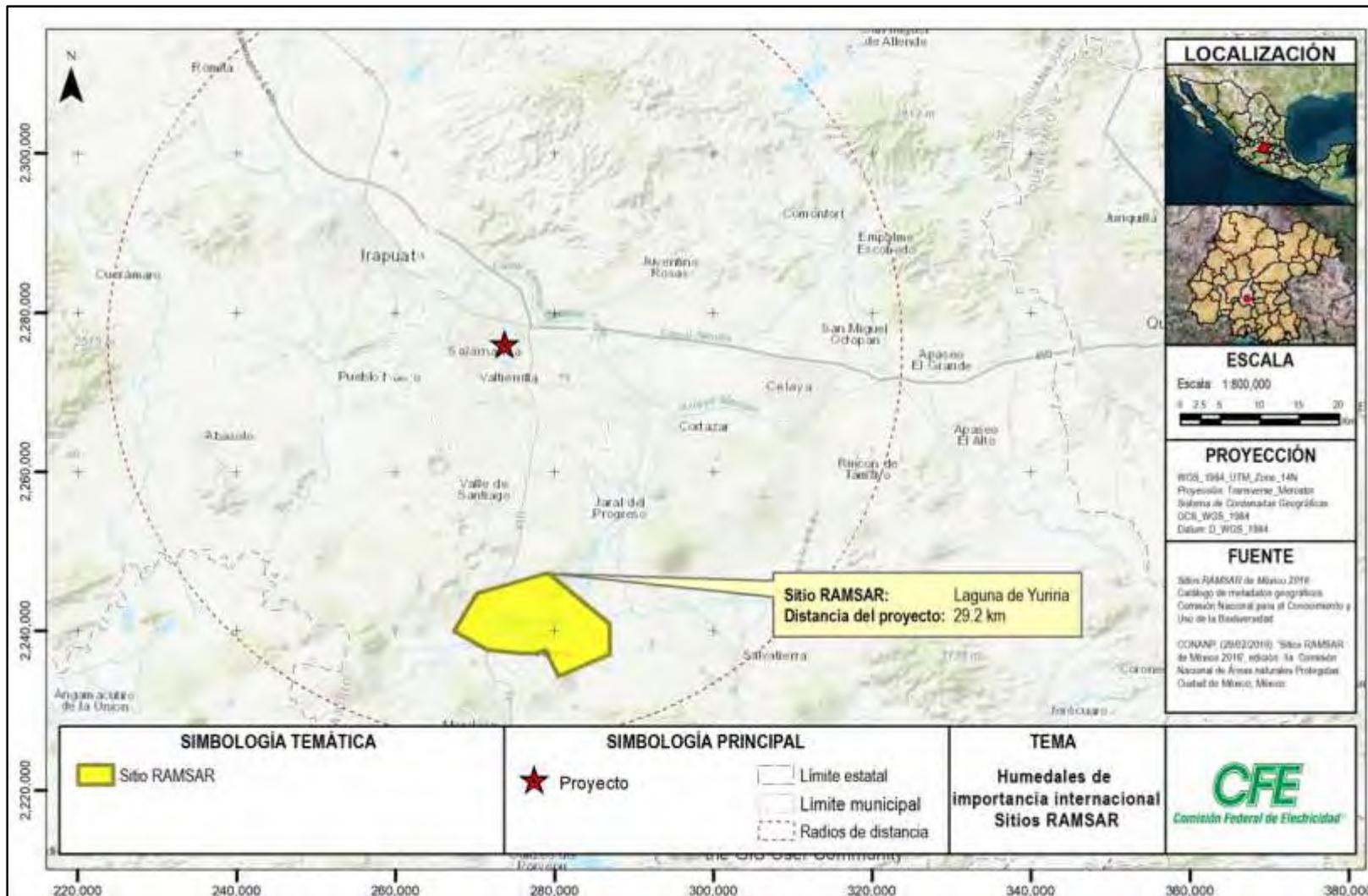


Figura 11. Ubicación del Proyecto respecto a sitios Ramsar

### III.5. Instrumentos de planeación para el desarrollo

En ésta sección se hace describe la congruencia del Proyecto con respecto a las políticas regionales de desarrollo social, económico y ambiental contempladas en los instrumentos de planeación aplicables al sitio donde se pretende llevar a cabo el mismo.

#### III.5.1. Instrumentos federales

Al momento de la realización del presente capítulo no han sido emitidos los instrumentos de planeación correspondientes a la Administración Pública Federal 2018-2024, por lo que no es posible realizar la vinculación con estos instrumentos. Lo anterior, en virtud de que la Ley de Planeación establece en su Artículo 21 que la vigencia del Plan Nacional de Desarrollo no excederá del periodo constitucional del Presidente de la República y, de acuerdo con el Artículo 22 de dicho ordenamiento, la vigencia de los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales no excederá del período constitucional de la gestión gubernamental en que se aprueben, aunque sus previsiones y proyecciones se refieran a un plazo mayor.

#### III.5.2. Instrumentos estatales

##### III.5.2.1. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato contenido en el documento denominado "*Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040. Construyendo el Futuro*" fue aprobado mediante el Acuerdo publicado en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato el 2 de marzo de 2018. Este instrumento de planeación realiza un sondeo de las necesidades y problemas a nivel estatal, cuáles son los objetivos y las metas a alcanzar, así como los objetivos, las estrategias y los proyectos que se deben realizar para cumplirlos (*Gobierno del Estado de Guanajuato, 2018*).

Este instrumento tiene una visión de desarrollo a 25 años y en él se agrupan y organizan los objetivos y estrategias en cuatro grandes ejes temáticos o dimensiones: Humana y Social; Económica, Medio Ambiente y Territorio; Administración Pública; y Estado de Derecho. De estas dimensiones el Proyecto que nos ocupa se inserta en los ejes Medio Ambiente y Territorio, tal como se muestra en la **Tabla 33**.

**Tabla 33.** Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato

Objetivo y estrategia	Vinculación
Objetivo 3.1.3 Desarrollar entre los diferentes sectores de la sociedad las capacidades para la mitigación y adaptación al cambio climático.  Estrategia 3.1.3.4 Promoción y desarrollo de fuentes de energía renovables, así como incremento de la eficiencia energética.	Si bien el Proyecto no se encuentra catalogado en estricto sentido como una fuente de energía limpia, con su desarrollo coadyuvara a la sustitución progresiva de combustóleo por fuentes de energía de menor costo y menor impacto ambiental y a la salud pública, como es el gas natural.  Es importante destacar que, en general, los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) y de óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SO <sub>x</sub> ) y Partículas en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica. Aunado a lo anterior, dada su ubicación permitirá reducir pérdidas energéticas por la

<p>Objetivo 3.2.2. Incrementar la cobertura, calidad, eficiencia y competitividad de la infraestructura del estado.</p> <p>Estrategia 3.2.2.5 Ampliación de la cobertura y la capacidad de las redes, para incrementar el acceso a servicios de banda ancha y de energía eléctrica.</p>	<p>transmisión al ubicarse en la región de consumo final.</p> <p>El Proyecto coadyuvará al cumplimiento del objetivo y estrategia en cita dado que se trata de infraestructura con tecnología de punta para la generación de energía eléctrica.</p> <p>Como ya se ha mencionado, para el desarrollo del Proyecto se pretende la utilización de un polígono previamente impactado, dentro de una zona industrial. De tal modo que el mismo coadyuvará con el objetivo enunciado al promover el crecimiento económico de la región, al ampliar la capacidad de generación de energía eléctrica y al reducir la carga ambiental asociada.</p>
---	--

### III.5.2.2. Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de Salamanca, Celaya e Irapuato 2013-2022 "PROAIRE"

Con fecha 02 de abril de 2013 se suscribió el Convenio de Coordinación que tiene por objeto establecer las bases para instrumentar el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de Salamanca, Celaya e Irapuato 2013-2022, "PROAIRE", en el que participó el Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Energía; las empresas paraestatales Petróleos Mexicanos, Pemex Refinación, Pemex Gas y Petroquímica Básica y la Comisión Federal de Electricidad; el Gobierno del Estado de Guanajuato y los municipios de Salamanca, Celaya e Irapuato, Guanajuato (*Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato, 2013*).

Los ProAire son instrumentos de gestión de la calidad del aire que establecen medidas y acciones a corto, mediano y largo plazo, para prevenir y revertir las tendencias del deterioro de la calidad del aire en una región determinada o entidad federativa. En particular este ProAire plantea ocho estrategias enfocadas a: Refuerzo de la protección de la salud; Reducción y control de emisiones específicas; Eficiencia energética; Movilidad sustentable; Manejo sustentable de los recursos naturales; Educación, comunicación pública, cultura ambiental y participación ciudadana para la calidad del aire; Investigación y fortalecimiento institucional; y Financiamiento. Para cada estrategia se considera una serie de medidas que en total suman 39 las cuales se enfocan a mejorar la calidad del aire en los municipios de Celaya, Salamanca e Irapuato.

De acuerdo con la caracterización realizada para el desarrollo del ProAire, el mayor porcentaje de las emisiones de fuentes fijas en el municipio de Salamanca provienen de los subsectores de la fabricación de productos derivados del petróleo y la generación de energía eléctrica. De forma específica la mayor cantidad de emisiones de SO<sub>2</sub> se tiene registrada en Salamanca, predominantemente por el consumo de combustibles en la refinación del petróleo y la generación de energía eléctrica.

De lo anterior deriva la importancia del desarrollo del Proyecto sujeto a evaluación, puesto que este tiene por objeto la sustitución tecnológica de la Central Termoeléctrica existente y la implementación de un proceso más eficiente para la generación de electricidad. Cabe destacar que los sistemas de ciclo combinado comparados con los sistemas convencionales para la generación eléctrica reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NOx) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SOx) y Partículas. En este tenor, y aún con los avances alcanzados en materia de calidad del aire a través de la implementación de las medidas establecidas en el Programa para Mejorar la Calidad del Aire de Salamanca

2003-2006 y en el Programa para mejorar la Calidad del Aire en Salamanca 2007-2012, en continuidad a las acciones establecidas en el ProAire 2013-2022, el proyecto da cumplimiento conforme se indica en la **Tabla 34**.

**Tabla 34.** Cumplimiento del Proyecto con el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de Salamanca, Celaya e Irapuato 2013-2022 (ProAire)

Estrategias, medidas y acciones	Vinculación
<p><b>Estrategia 2:</b> Reducción y control de Emisiones en Fuentes Específicas</p> <p><b>Medida 7.</b> Mantener las emisiones de la Central Termoeléctrica de Salamanca.</p> <p><b>Objetivo</b> Mantener las emisiones de SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> generadas por la Central Termoeléctrica de Salamanca, por medio de la sustitución de combustibles, así como implementar un proyecto de cogeneración en la Central Termoeléctrica de Salamanca como una estrategia de eficiencia energética.</p> <p><b>Acciones:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operar a bajo factor de planta.*</li> <li>2. Utilizar una mezcla de gas natural combustóleo del 65 %-35 %, respectivamente.*</li> <li>3. Proyecto de Co-generación en la Central Termoeléctrica.</li> </ol>	<p>En primer lugar es necesario precisar que la medida 7 en cita está específicamente dirigida al mantenimiento de las emisiones de la Central Termoeléctrica de Salamanca existente y actualmente en operación, y no corresponde al proyecto que nos ocupa.</p> <p>En este sentido, el Proyecto coadyuvará en el cumplimiento de las acciones propuestas puesto que utilizará en su totalidad gas natural como combustible. Es importante destacar que, en general, los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NOx) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SOx) y Partículas en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica. Aunado a lo anterior, en todas las etapas del Proyecto se respetarán los límites máximos permisibles en materia de emisiones a la atmósfera.</p> <p>Cabe señalar que la entrada en operación del Proyecto marca el retiro a reserva fría de las unidades 3 y 4 de la Central Termoeléctrica de Salamanca, quedando sólo estas operativas en casos de emergencia y sin la posibilidad de operar simultáneamente con el Proyecto que nos ocupa.</p>
<p><b>Medida 11.</b> Regular, vigilar e inspeccionar fuentes fijas de jurisdicción federal y estatal.</p> <p><b>Objetivo.</b> Fortalecer los procesos de inspección y vigilancia en la industria de jurisdicción estatal y federal en la región.</p> <p><b>Acciones:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Fortalecer el registro de emisiones y transferencia de contaminantes en fuentes fijas de jurisdicción federal y estatal. Aquellas empresas que efectúen la quema de combustibles fósiles deberán cuantificar las sustancias del RETC que generen.</li> </ol>	<p>Aun cuando corresponde a la SEMARNAT regular, vigilar e inspeccionar las fuentes fijas de jurisdicción federal, cabe señalar que el Proyecto que nos ocupa se clasifica como fuente fija de jurisdicción federal de acuerdo con lo establecido en el Artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, ya que se encuentra comprendido en la industria de generación de energía eléctrica.</p> <p>De tal manera que el Proyecto deberá obtener la autorización de la Secretaría para la generación de emisiones a la atmósfera en su operación, observará lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, y durante su operación presentará los reportes de las emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos a través de la Cédula de Operación Anual.</p>
<p><b>Estrategia 3: Eficiencia Energética</b></p> <p><b>Medida 18.</b> Fomentar el uso de energías y tecnologías limpias en los sectores industrial, comercial, de servicios, doméstico y público.</p> <p><b>Objetivo.</b> Promover el uso de energía y tecnologías limpias que permitan reducir emisiones adicionales en los sectores industrial, comercial, de servicios, doméstico y público.</p>	<p>El Proyecto coadyuvará al seguimiento de la estrategia en cita, pues si bien en estricto sentido no se clasifica como una energía limpia, si pretende la generación de energía eléctrica a partir de un proceso de mayor eficiencia y emisiones de carbono considerablemente menores. Asimismo, en todas las etapas del Proyecto se respetarán los límites máximos permisibles en materia de emisiones a la atmósfera.</p>

Estrategias, medidas y acciones	Vinculación
Acciones: 1. Realizar un diagnóstico sobre el potencial de uso de tecnologías limpias en los sectores industrial, comercial, de servicios, doméstico y público en la región.	

### III.5.2.3. Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas para el municipio de Salamanca

El Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de Salamanca, Celaya e Irapuato 2013-2022, "PROAIRE", establece como parte de sus acciones revisar y actualizar el Programa de Contingencias Ambientales. Por lo que, en cumplimiento de dicha acción, el Comité Técnico de Contingencias Ambientales Atmosféricas de Salamanca, en la XXIV Sesión Ordinaria celebrada el día 28 de febrero de 2014, aprobó la revisión y actualización del Programa de Contingencias Ambientales y su manual de aplicación (*Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato, s/f*).

El Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas del Municipio de Salamanca (PCA) establece como ámbito de aplicación el territorio del Municipio de Salamanca, por lo que resulta aplicable al Proyecto que nos ocupa. Dicho Programa, tiene por objeto la reducción urgente e inmediata de las concentraciones de SO<sub>2</sub> y/o PM<sub>10</sub>, mediante la disminución de emisiones contaminantes de las fuentes, para lo cual se establecen cuatro fases operativas con los niveles de activación y desactivación que se enuncian **Tabla 35**:

**Tabla 35.** Fases, niveles de activación y desactivación del Programa de Contingencias

Fase	Contaminante	Activación <sup>5</sup>	Desactivación
Precontingencia Ambiental	SO <sub>2</sub>	Nivel igual o mayor a 110 ppb y menor a 205 ppb	Niveles menores a 100 ppb
	PM <sub>10</sub>	Nivel igual o mayor a 140 g/m <sup>3</sup> y menor a 245 g/m <sup>3</sup>	Niveles menores a 110 g/m <sup>3</sup>
Contingencia Ambiental Fase I	SO <sub>2</sub>	Nivel igual o mayor a 205 ppb y menor a 285 ppb	Niveles menores a 205 ppb
	PM <sub>10</sub>	Nivel igual o mayor a 245 g/m <sup>3</sup> y menor a 344 g/m <sup>3</sup>	Niveles menores a 245 g/m <sup>3</sup>
Contingencia Ambiental Fase II	SO <sub>2</sub>	Nivel igual o mayor a 285 ppb	Niveles menores a 285 ppb
	PM <sub>10</sub>	Nivel igual o mayor a 344 g/m <sup>3</sup>	Niveles menores a 344 g/m <sup>3</sup>
Vulnerabilidad Atmosférica	La Vulnerabilidad Atmosférica se activará en los siguientes supuestos: a) Se perciba una emisión industrial ocasionada por descontrol, falla o accidente en su operación; b) Se produzcan incendios urbanos, agrícolas, forestales, de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos; c) Se produzcan accidentes que deriven del transporte de materiales peligrosos y/o tóxicos.		De acuerdo con la evaluación y validación por parte del Comité Técnico

<sup>5</sup> Concentraciones en promedios móviles de 24 horas

En este sentido, en el Programa de Contingencias Ambientales se establecen diversas medidas de acuerdo con la fase operativa en la que se encuentre, por lo que en la **Tabla 36** se presenta el cumplimiento del Proyecto con las medidas establecidas para cada fase operativa.

**Tabla 36.** Cumplimiento del proyecto con las medidas establecidas para cada una de las fases operativas del Programa de Contingencias

Medidas	Vinculación
<b>Medidas de la Precontingencia Ambiental</b>	
<p><b>III.3.2. Medidas aplicables al Declararse la fase de Precontingencia Ambiental</b></p> <p>El aviso será dado directamente por el Presidente del Comité Técnico de Contingencias a los responsables de realizar las medidas establecidas en el presente Programa y su Manual de Aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La SEG notificará a los directivos de todos los centros escolares públicos y privados de la zona urbana de Salamanca, de los niveles preescolar, primaria, secundaria, así como guarderías, la suspensión de actividades deportivas, cívicas, de recreo u otras al aire libre. Es responsabilidad de cada uno de los directivos, conocer el comportamiento de la calidad del aire y en caso de presentarse una precontingencia ambiental, suspender las actividades al aire libre;</li> <li>b) Las autoridades de Tránsito Municipal llevarán a cabo operativos especiales para agilizar la circulación vehicular en las zonas de mayor congestión vial;</li> <li>c) El municipio reforzara las acciones de inspección y vigilancia para mitigar las quemas urbanas; y</li> <li>d) La SSG activará el sistema de vigilancia epidemiológica y difundirá la información relativa a la prevención de riesgos a la salud, incluyendo recomendaciones para minimizar la exposición a altas concentraciones de contaminantes, particularmente en escuelas, clínicas y hospitales.</li> </ul>	<p>Las medidas aplicables al declararse la fase de precontingencia ambiental, son de observancia para la Secretaría de Educación de Guanajuato (SEG), los directivos de los centros escolares, las autoridades de Tránsito Municipal, la Secretaría de Salud del Estado de Guanajuato y las autoridades municipales. En este sentido, no guardan relación con el caso que nos ocupa.</p>
<p><b>III.3.3. Medidas aplicables en la fase de Precontingencia Ambiental para SO<sub>2</sub></b></p> <p>Además de las medidas establecidas en el punto III.3.2, cuando se declare la Precontingencia Ambiental para SO<sub>2</sub>, deberán realizarse de manera inmediata las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La CFE reducirá la generación, equivalente a reducir 14 % de sus emisiones de SO<sub>2</sub>. Esta meta se alcanzará reduciendo el consumo de combustóleo</li> <li>b) La Refinería Ing. Antonio M. Amor reducirá el consumo de combustóleo en un mínimo de 400 barriles por día y en un máximo de 600 barriles por día</li> </ul>	<p>Tal como se ha señalado anteriormente, la Comisión Federal de Electricidad es la promotora del Proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental a través de la presentación de esta MIA-R, por lo que deberá observar lo establecido en las medidas en cita. Sin embargo, es necesario aclarar que la medida en comento se encuentra dirigida a la Central Termoeléctrica Salamanca actualmente en operación, y no así al Proyecto que nos ocupa consistente en una Central de Ciclo Combinado. A mayor abundamiento, la medida establece que la CFE deberá reducir sus emisiones de dióxido de azufre a partir de la reducción del consumo de combustóleo, combustible que no se incluye para la operación del Proyecto puesto que el ciclo combinado será operado utilizando únicamente gas natural.</p> <p>Por otro lado, no corresponde a la promotora reducir el consumo de combustóleo en la Refinería Ing. Antonio M. Amor.</p> <p>Cabe destacar que la entrada en operación del Proyecto marca el retiro a reserva fría de las unidades 3 y 4 de la Central</p>

Medidas	Vinculación
	Termoeléctrica de Salamanca, quedando estas operativas sólo en casos de emergencia y sin la posibilidad de operar simultáneamente con el Proyecto que nos ocupa. Con el Proyecto que nos ocupa prácticamente se elimina permanentemente la emisión a la atmósfera de dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ).
<p><b>III.3.4. Medidas aplicables en la fase de Precontingencia Ambiental para PM<sub>10</sub></b></p> <p>Además de las medidas establecidas en el punto III.3.2, cuando se declare la Precontingencia Ambiental por PM<sub>10</sub>, deberán observarse de manera inmediata las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se prohíbe la quema de cualquier tipo de material o residuo sólido o líquido a cielo abierto, incluyendo las quemas realizadas para adiestramiento y capacitación de personal encargado del combate de incendios, así como las quemas agrícolas, particularmente las de esquilmos.</li> <li>b) Las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Municipal y Estatal, suspenderán las actividades de bacheo, pintado y pavimentación así como las obras y actividades que obstruyan o no permitan el tránsito fluido de vehículos automotores.</li> <li>c) La industria de jurisdicción federal y estatal llevará a cabo actividades de manera voluntaria descritas en el Manual de Aplicación, con la finalidad de disminuir la concentración de PM<sub>10</sub>.</li> </ul>	<p>En cumplimiento con las medidas establecidas en el punto en cita, durante ninguna de las etapas del Proyecto se realizará la quema de ningún tipo de material o residuo, en su caso, se suspenderán las actividades de adiestramiento y capacitación para el personal en materia de protección civil y combate de incendios. En caso de resultar necesario, la promovente se adherirá a las actividades definidas en el Manual de Aplicación, como se expone más adelante.</p> <p>Asimismo, es conveniente recordar que la operación del Proyecto marca el retiro a reserva fría de las unidades 3 y 4 de la Central Termoeléctrica de Salamanca, quedando estas operativas sólo en casos de emergencia y sin la posibilidad de operar simultáneamente con el Proyecto que nos ocupa. Con el Proyecto que nos ocupa prácticamente se elimina permanentemente la emisión a la atmósfera de Partículas Sólidas Totales (PST).</p>
<b>Medidas de la Contingencia Ambiental Fase I</b>	
<p><b>III.4.1. Medidas aplicables en Contingencia Ambiental Fase I por SO<sub>2</sub></b></p> <p>Además de las medidas establecidas en el punto III.3.2, cuando se declare la Contingencia Ambiental Fase I por SO<sub>2</sub>, deberán observarse de manera inmediata y hasta el momento en que se declare su desactivación las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La CFE reducirá la generación, equivalente a reducir entre el 20 % de sus emisiones de SO<sub>2</sub>, disminuyendo el consumo de combustóleo.</li> <li>b) PEMEX reducirá entre el 14 y 25 % sus emisiones de SO<sub>2</sub> de la Refinería Ing. Antonio M. Amor, mediante el consumo de una mezcla de combustóleo y gas que permita obtener dicha reducción</li> <li>c) Las demás industrias de jurisdicción federal reducirán en un mínimo de 20 % sus emisiones de SO<sub>2</sub>.</li> <li>d) Las industrias de jurisdicción estatal reducirán sus emisiones de SO<sub>2</sub> en un mínimo de 20 %.</li> </ul>	<p>Tal como se señaló anteriormente, aun cuando la Comisión Federal de Electricidad es la promovente del Proyecto sujeto a evaluación, las medidas en cita no son de observancia directa para el caso que nos ocupa puesto que estas se encuentran dirigidas a la actual Central Termoeléctrica, misma que utiliza en parte combustóleo para su operación.</p> <p>En este sentido, es necesario precisar que el Proyecto no utilizará combustóleo en su etapa operativa, funcionando única y exclusivamente con gas natural. De tal manera que la reducción de emisiones a la que hace referencia la medida enunciada en el inciso a) no es aplicable al Proyecto puesto que esta se plantea a partir de la reducción en el consumo de combustóleo.</p> <p>Es importante destacar que, en general, los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y Partículas en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica.</p> <p>Respecto a las medidas establecidas en los incisos b), c) y d), cabe destacar que estas no son de observancia para el Proyecto puesto que se encuentran dirigidas a PEMEX y otras industrias de jurisdicción federal y estatal.</p>

Medidas	Vinculación
<p><b>III.4.2. Medidas aplicables en Contingencia Ambiental Fase I por PM<sub>10</sub></b></p> <p>Además de las medidas establecidas en el punto III.3.2, cuando se declare la Contingencia Ambiental Fase I por PM<sub>10</sub>, deberán observarse de manera inmediata y hasta el momento en que se declare su desactivación las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se reducirán 20 % las actividades de extracción en bancos de materiales pétreos del Municipio de Salamanca.</li> <li>b) La Refinería Ing. Antonio M. Amor reducirá el consumo de combustóleo en un mínimo de 300 barriles por día y en un máximo de 600 barriles por día.</li> <li>c) Las industrias de jurisdicción federal reducirán en un 20 % las emisiones de PM<sub>10</sub> a través de actividades específicas que se señalan en el Manual de Aplicación.</li> <li>d) Las industrias de jurisdicción estatal reducirán en un 20 % sus emisiones de PM<sub>10</sub> a través de actividades específicas señaladas en el Manual de Aplicación.</li> </ul>	<p>El Proyecto observará en todo momento las medidas establecidas en el apartado en cita puesto que no incluye la realización de actividades de extracción de bancos de materiales pétreos y atenderá lo establecido en el Manual de Aplicación como se expone más adelante. Cabe resaltar que el Proyecto no guarda relación con la Refinería Ing. Antonio M. Amor.</p> <p>Se reitera que, en general, los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre SO<sub>2</sub> y Partículas en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica basados en el consumo de combustóleo.</p>
<p><b>Medidas de la Contingencia Ambiental Fase II</b></p>	
<p><b>III.5.1. Medidas aplicables en Contingencia Ambiental Fase II por SO<sub>2</sub></b></p> <p>Además de las medidas establecidas en el punto III.3.2, cuando se declare la Contingencia Ambiental Fase II por SO<sub>2</sub>, deberán observarse de manera inmediata y hasta el momento en que se declare su desactivación las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La CFE reducirá la generación, el equivalente a 46 % de sus emisiones de SO<sub>2</sub>, disminuyendo el consumo de combustóleo</li> <li>b) PEMEX reducirá el 40 % sus emisiones de SO<sub>2</sub> de la Refinería Ing. Antonio M. Amor, mediante el consumo de una mezcla de combustóleo y gas que permita obtener dicha reducción.</li> <li>c) Las demás industrias de jurisdicción federal reducirán en un mínimo de 30 % sus emisiones de SO<sub>2</sub>.</li> <li>d) Las industrias de jurisdicción estatal reducirán en un mínimo de 30 % sus emisiones de SO<sub>2</sub>.</li> </ul>	<p>Se reitera que el Proyecto no utilizará combustóleo en su etapa operativa, funcionando única y exclusivamente con gas natural. De tal manera que la reducción de emisiones a la que hace referencia la medida enunciada en el inciso a), no es aplicable al Proyecto puesto que ésta se plantea a partir de la reducción en el consumo de combustóleo.</p> <p>Respecto a las medidas establecidas en los incisos b), c) y d), cabe destacar que estas no son de observancia para el Proyecto puesto que se encuentran dirigidas a PEMEX y otras industrias de jurisdicción federal y estatal.</p>
<p><b>III.5.2. Medidas aplicables en Contingencia Ambiental Fase II por PM<sub>10</sub></b></p> <p>Además de las medidas establecidas en el punto III.3.2, cuando se declare la Contingencia Ambiental Fase II por PM<sub>10</sub>, deberán observarse de manera inmediata y hasta el momento en que se declare su desactivación las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se reducirán 30 % las actividades de extracción en bancos de materiales pétreos ubicados en el Municipio de Salamanca</li> <li>b) Las industrias de jurisdicción federal a través de</li> </ul>	<p>El Proyecto observará en todo momento las medidas establecidas en el apartado en cita puesto que no incluye la realización de actividades de extracción de bancos de materiales pétreos y atenderá lo establecido en el Manual de Aplicación como se expone más adelante. Cabe resaltar que el Proyecto no guarda relación con la Refinería Ing. Antonio M. Amor.</p>

Medidas	Vinculación
actividades específicas reducirán en un mínimo de 30 % sus emisiones de PM <sub>10</sub> c) Las industrias de jurisdicción estatal a través de actividades específicas reducirán en un mínimo de 30 % sus emisiones de PM <sub>10</sub>	
<b>III.6. Medidas Adicionales</b> Cuando se declare Precontingencia o Contingencia Ambiental en cualquiera de sus Fases, además de las medidas establecidas para cada una de ellas, se aplicarán todas aquellas medidas adicionales que el Comité Técnico de Contingencias determine como necesarias a fin de garantizar la salud y seguridad de la población.	Durante la operación del Proyecto se atenderán las medidas adicionales que en su caso defina el Comité Técnico de Contingencias.

A su vez, el Manual de Aplicación define los mecanismos y acciones a través de los cuales se instrumentará el Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas de Salamanca, estableciendo las actividades a realizar para su coordinación, seguimiento y evaluación. En este sentido, el Manual describe la mecánica operativa de cada una de las fases de activación y desactivación del Programa, las medidas específicas que se tomarán en cada una de ellas, los mecanismos de instrumentación y acciones de inspección y vigilancia; así como las responsabilidades de cada una de las instancias involucradas.

A continuación en la **Tabla 37** se presenta la vinculación con los apartados del manual que resultan de observancia para el Proyecto y por tanto a la Promovente.

**Tabla 37.** Vinculación del Proyecto con el Manual de Aplicación del Programa de Contingencias Ambientales

Disposición	Vinculación
<p><b>7. Fase de Precontingencia Ambiental</b></p> <p>La Precontingencia Ambiental se declara cuando se registren los niveles de activación señalados en la Tabla 1 del Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas del Municipio de Salamanca.</p> <p>[...]</p> <p><b>7.2 Medida aplicables en la fase de Precontingencia Ambiental por SO<sub>2</sub></b></p> <p>Además de las medidas establecidas en el punto 7.1 cuando se declare la precontingencia ambiental por SO<sub>2</sub>, deberá realizarse de manera inmediata las siguientes medidas:</p> <p><b>a)</b> La CFE reducirá la generación, equivalente a reducir 14 % de sus emisiones de SO<sub>2</sub>. Esta meta se alcanzará reduciendo el consumo de combustóleo. Los responsables enviarán un reporte de actividades realizadas al Comité Técnico de Contingencias, dentro de las 22 horas siguientes a la declaratoria de contingencia.</p> <p>Los responsables de implementar esta medida, en el ámbito de sus respectivas competencias, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría de Energía</li> <li>- CFE</li> <li>- SEMARNAT</li> </ul>	<p>Tal como se ha señalado anteriormente, la Comisión Federal de Electricidad es la promovente del Proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental a través de la presentación de esta MIA-R, por lo que deberá observar lo establecido en las medidas en cita. Sin embargo, es necesario aclarar que la medida en comento se encuentra dirigida a la Central Termoeléctrica Salamanca, existente en el área del Proyecto actualmente en operación, y no así al Proyecto que nos ocupa consistente en una Central de Ciclo Combinado. A mayor abundamiento, la medida establece que la CFE deberá reducir sus emisiones de dióxido de azufre a partir de la reducción del consumo de combustóleo, combustible que no se incluye para la operación del Proyecto puesto que el ciclo combinado será operado utilizando únicamente gas natural que excluye la emisión de SO<sub>2</sub>.</p>

Disposición	Vinculación
<p>- PROFEPA [...]</p>	
<p><b>7.3 Medidas aplicables en la fase de Precontingencia Ambiental por PM<sub>10</sub></b> Además de las medidas establecidas en el punto 7.1 cuando se declare la Precontingencia ambiental por PM<sub>10</sub>, se observarán de manera inmediata las siguientes medidas: [...]</p> <p>c) La industria de jurisdicción federal y estatal suspenderá de manera voluntaria las siguientes actividades: trabajos de cardado de estructuras, pintado externo en planta, cortes de pasto, prácticas contra incendios, quemas a cielo abierto, pruebas de plantas de emergencia (servicios auxiliares y de emergencia), pruebas de bombas contra incendios de combustión interna, demoliciones de concreto y pulidos externo en piso; además informará a su personal de la activación de la precontingencias ambiental con la finalidad de disminuir la concentración de PM<sub>10</sub>.</p> <p>Los responsables de implementar esta medida, en el ámbito de sus respectivas competencias, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas de jurisdicción federal</li> <li>- SEMARNAT</li> <li>- PROFEPA</li> <li>- Empresas de jurisdicción estatal</li> <li>- IEE</li> <li>- PAOT GTO</li> </ul>	<p>En primer lugar es necesario precisar que las medidas enunciadas en el apartado en cita son de carácter voluntario. Sin embargo, dado que el Proyecto que nos ocupa se clasifica como industria de jurisdicción federal, coadyuvará al cumplimiento de las medidas ya sea suspendiendo o realizando el control de las emisiones respectivas en caso de declararse la fase de Precontingencia Ambiental por PM<sub>10</sub>, trabajos de cardado de estructuras, pintado externo, cortes de pasto, prácticas contra incendios, pruebas de plantas de emergencia, pruebas de bombas contra incendios de combustión interna, demoliciones de concreto y pulidos externos. Cabe señalar que el Proyecto no incluye la realización de quemas a cielo abierto.</p>
<p><b>8. Contingencia Ambiental Fase I</b> <b>8.1 Medidas aplicables en contingencia fase I por SO<sub>2</sub></b> Cuando en cualquiera de las estaciones fijas de la Red de Monitoreo Atmosférico de Salamanca se registren las concentraciones establecidas en la Tabla 2 del Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas del Municipio de Salamanca, se aplicarán además de las medidas establecidas en el punto 7.1 del presente manual las siguientes</p> <p>a) La CFE reducirá la generación, equivalente a reducir el 20 % de sus emisiones de SO<sub>2</sub>, disminuyendo el consumo de combustóleo (Anexo I).</p> <p>Los responsables de implementar esta medida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaria de Energía</li> <li>- CFE</li> <li>- SEMARNAT</li> <li>- PROFEPA</li> </ul>	<p>Se reitera que el Proyecto no utilizará combustóleo en su etapa operativa, funcionando única y exclusivamente con gas natural. De tal manera que la reducción de emisiones a la que hace referencia la medida enunciada en el inciso a), no son aplicables al proyecto puesto que ésta se plantea a partir de la reducción en el consumo de combustóleo.</p> <p>Es importante destacar que, en general, los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y Partículas en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica.</p>
<p><b>8.2 Medidas aplicables en la Contingencia Ambiental Fase I por PM<sub>10</sub></b> Cuando en cualquiera de las estaciones fijas de la Red de Monitoreo Atmosférico de Salamanca se registren las concentraciones establecidas en la Tabla 2 del Programa de</p>	<p>El Proyecto dará cumplimiento a las medidas en cita puesto que al declararse Contingencia Ambiental Fase I por PM<sub>10</sub> suspenderá o realizará el control de emisiones en caso de que se estén realizando, trabajos de cardado de estructuras, pintado externo, cortes de pasto, prácticas contra incendios,</p>

Disposición	Vinculación
<p>Contingencias Ambientales Atmosféricas del Municipio de Salamanca, se aplicarán además de las medidas establecidas en el punto 7.1 del presente Manual las siguientes:</p> <p>[...]</p> <p>c) Las industrias de jurisdicción federal reducirán en un 20 % sus emisiones de PM<sub>10</sub> a través de la implementación de actividades específicas como la suspensión de: trabajos de cardado de estructuras, pintado externo en planta, cortes de pasto, prácticas contra incendios, quemas a cielo abierto, pruebas de plantas de emergencia (servicios auxiliares y de emergencia), pruebas de bombas contra incendios de combustión interna, demoliciones de concreto y pulidos externo en piso.</p> <p>Los responsables de implementar esta medida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría de Energía</li> <li>- CFE</li> <li>- Empresas de jurisdicción federal</li> <li>- SEMARNAT</li> <li>- PROFEPA</li> </ul> <p>[...]</p>	<p>pruebas de plantas de emergencia, pruebas de bombas contra incendios de combustión interna, demoliciones de concreto y pulidos externos. Cabe señalar que el Proyecto no incluye la realización de quemas a cielo abierto.</p>
<p><b>9. Contingencia Ambiental Fase II</b></p> <p><b>9.1 Medidas aplicables para Contingencia Ambiental Fase II por SO<sub>2</sub></b></p> <p>Cuando en cualquiera de las estaciones fijas de la Red de Monitoreo Atmosférico de Salamanca se registren las concentraciones establecidas en la Tabla 3 del Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas del Municipio de Salamanca, se aplicarán además de las medidas establecidas en el punto 7.1 del presente manual las siguientes:</p> <p>a) La CFE reducirá la generación, equivalente a reducir el 46 % de sus emisiones de SO<sub>2</sub>, disminuyendo el consumo de combustóleo (Anexo I).</p> <p>Los responsables de implementar esta medida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría de Energía</li> <li>- CFE</li> <li>- SEMARNAT</li> <li>- PROFEPA</li> </ul> <p>[...]</p> <p>c) Las industrias de jurisdicción federal reducirán en un mínimo de 30 % sus emisiones de SO<sub>2</sub> (Anexo III). El Comité Técnico de Contingencias informará a las industrias de jurisdicción Federal, sobre la declaratoria de Contingencia Ambiental Fase II. PROFEPA vigilará su cumplimiento.</p> <p>Los responsables de implementar esta medida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas de jurisdicción federal</li> <li>- SEMARNAT</li> <li>- PROFEPA</li> </ul>	<p>Se reitera que el Proyecto no utilizará combustóleo en su etapa operativa, funcionando única y exclusivamente con gas natural. De tal manera que la reducción de emisiones a la que hace referencia la medida enunciada en el inciso a), no es aplicable al Proyecto puesto que esta se plantea a partir de la reducción en el consumo de combustóleo.</p> <p>Es importante destacar que, en general, los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y Partículas en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica.</p>

Disposición	Vinculación
<p><b>9.2 Medidas aplicables cuando se declare Contingencia Ambiental Fase II por PM10</b></p> <p>Cuando en cualquiera de las estaciones fijas de la Red de Monitoreo Atmosférico de Salamanca se registren las concentraciones establecidas en la Tabla 3 del Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas del Municipio de Salamanca, se aplicarán además de las medidas establecidas en el punto 7.1 del presente manual, las siguientes:</p> <p>[...]</p> <p>b) Las industrias de jurisdicción federal reducirán en un 30 % sus emisiones de PM<sub>10</sub>. Los responsables de implementar esta medida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas de jurisdicción federal</li> <li>- SEMARNAT</li> <li>- PROFEPA</li> </ul>	<p>Se reitera que el Proyecto no utilizará combustóleo en su etapa operativa, funcionando única y exclusivamente con gas natural. De tal manera que la reducción de emisiones a la que hace referencia la medida enunciada en el inciso a), no es aplicable al Proyecto puesto que esta se plantea a partir de la reducción en el consumo de combustóleo.</p> <p>Es importante destacar que, en general, los sistemas de ciclo combinado reducen significativamente las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de óxidos de nitrógeno (NOx) y prácticamente en su totalidad de óxidos de azufre (SOx) y Partículas en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica.</p>
<p><b>12. Actividades Específicas de los Participantes</b></p> <p><b>CFE:</b> Es responsable de llevar a cabo las acciones para reducir emisiones en la Central Termoeléctrica Salamanca, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas y el presente manual. Reportará al Comité Técnico de Contingencias y a Secretaría de Energía el cumplimiento de las medidas durante y al final de la Contingencia Ambiental en cualquiera de sus Fases.</p>	<p>Tal como se ha venido mencionando, la Promovente del Proyecto se encuentra considerada como participante del PCA. Sin embargo, de conformidad con lo establecido en el apartado en cita, las actividades específicas asignadas por este Programa son las de reducir emisiones en la Central Termoeléctrica Salamanca por el tipo de combustible que utiliza y no corresponde al Proyecto que actualmente se somete a evaluación.</p>

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el Proyecto no contraviene ninguna de las disposiciones establecidas en el Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas del Municipio de Salamanca y su correspondiente Manual de Aplicación.

Finalmente, y en virtud de que la mayor parte de las actividades definidas en el PCA no se vinculan en lo particular con el Proyecto que nos ocupa, se resalta lo establecido en el ANEXO III de dicho Programa respecto a la determinación de fuentes fijas de jurisdicción federal. A la letra:

**“ANEXO III.**

***Determinación de Fuentes Fijas de Jurisdicción Federal***

*La SEMARNAT en coordinación con la PROFEPA, establecerán los criterios de inclusión y exclusión de las fuentes fijas de emisiones de contaminantes previstas en el programa establecidas en el Municipio. La SEMARNAT realizará una revisión de las licencias de funcionamiento y ambientales únicas emitidas a los establecimientos de jurisdicción federal, y en su caso, y de ser el caso, solicitará las actualizaciones respectivas.*

*Las empresas de jurisdicción federal, deberán notificar a la PROFEPA las actividades obligatorias y voluntarias que implementarán en el momento de activarse cualquiera de las fases del Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas del Municipio de Salamanca”.*

En este contexto, la Promovente realizará las gestiones necesarias ante el Comité Técnico de Contingencias Ambientales Atmosféricas de Salamanca, para definir e instrumentar las medidas aplicables al Proyecto de manera particular para su etapa operativa.

### III.5.3. Instrumentos municipales

#### III.5.3.1. Programa de Gobierno de Salamanca

Al momento de la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, la gestión correspondiente al periodo 2018-2021 no cuenta con un programa de gobierno definido debido al reciente cambio de administración. En virtud de lo anterior, no es posible realizar la vinculación del Proyecto con este instrumento de planeación.

### III.6. Normas Oficiales Mexicanas

En este apartado se presenta un análisis de la normativa ambiental vinculada con el Proyecto que nos ocupa, en materia de agua, aire, suelo, residuos, flora y fauna (*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012*)

**-Tabla 38-**

**Tabla 38.** Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<b>Agua</b>	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Tal como se indicó anteriormente, en la operación del Proyecto se pretende la descarga de aguas residuales, previo tratamiento en un cuerpo de agua nacional, mismo que se encuentra bajo la jurisdicción de la Comisión Nacional del Agua por lo que se observarán los límites máximos permisibles establecidos en la norma en comento.
NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	De ser el caso, la Promovente del Proyecto atenderá los límites máximos permisibles que señala la norma en comento.
NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	En caso de que el Proyecto requiera en sus diferentes etapas el uso de agua tratada, se dará observancia a los límites máximos permisibles en la norma en cita.
NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental- lodos y biosólidos – especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	La norma en cita es aplicable para las plantas de tratamiento de aguas que generen lodos y biosólidos. En este contexto es aplicable al Proyecto en su etapa operativa, ya que se hará uso de una planta de tratamiento que genera lodos. Dichos lodos serán secados y analizados conforme a lo establecido en la norma en cita, particularmente se observarán los límites máximos permisibles y especificaciones de manejo y disposición final establecidos en la presente norma en cuanto a su manejo y disposición final.
NOM-004-CONAGUA-1996. Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.	Para el mantenimiento y rehabilitación de los pozos que se utilizará como suministro para la operación del Proyecto, se observarán los criterios y reglas establecidos en la norma en cita.
<b>Aire</b>	
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan	El gas natural se caracteriza por la baja presencia de impurezas y residuos, lo que descarta cualquier emisión de partículas sólidas, hollines, humos, etc. El Proyecto se vincula con la norma en cita principalmente en las etapas

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
gasolina como combustible.	de preparación del sitio y construcción, con la utilización de la maquinaria, equipo y vehículos base gasolina. Durante estas etapas la maquinaria operará en óptimas condiciones a fin de cumplir con los límites establecidos en los parámetros de emisión de gases.
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.	Adicional a lo anterior, para las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizarán vehículos base diésel. Dichos vehículos o en su caso equipos se mantendrán en condiciones óptimas cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica- Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.	<p>La presente norma es de observancia para las personas físicas o morales responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal y local que utilizan equipos de combustión de calentamiento indirecto<sup>6</sup> con combustibles convencionales<sup>7</sup> o sus mezclas en la industria, comercios y servicios; por lo que en observancia de la misma resulta aplicable al Proyecto el contenido de su Artículo Transitorio Tercero que, en particular para los equipos nuevos para la generación de energía eléctrica que operen con gas natural en ciclo combinado, deberán cumplir con un límite máximo permisible de emisión de 70 ppm, en tanto no se emita la Norma Oficial Mexicana que regule los casos particulares a los que hace referencia (equipos nuevos).</p> <p>Para pronta referencia el Artículo Transitorio Tercero de la norma en cita establece a la letra lo siguiente:</p> <p><b>“TERCERO.-</b> Hasta en tanto se emita la Norma Oficial Mexicana que regule los niveles máximos permisibles de emisión para equipos nuevos dedicados a la generación de energía eléctrica mediante turbinas de gas, que operen con gas natural en ciclo abierto o ciclo combinado, deberán cumplir con un límite máximo permisible de emisión para NO<sub>x</sub> de 70 ppm<sub>v</sub> referidas al 5 % de O<sub>2</sub>, 25 C y 1 atm en base seca, aplicable en cualquier región del país, para equipos con una capacidad mayor a 106 GJ/h”.</p> <p>En este tenor, el Proyecto estima la emisión máxima de 44,07 g/s de NO<sub>x</sub> que equivale a 67 ppm en las condiciones que señala la norma, con lo cual se cumple el límite máximo permisible señalado en ésta para dicho contaminante.</p> <p>Cabe destacar que, por su particular importancia en la calidad del aire, se realizó la modelación de la emisión y dispersión de los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) que se generarán en la operación del Proyecto. Los resultados de las modelaciones realizadas pueden consultarse a detalle en el Capítulo VIII de la presente MIA-R.</p> <p>Adicional a lo anterior, con el fin de minimizar las emisiones a la atmósfera y prevenir su impacto en el entorno se implementarán las medidas establecidas y descritas a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p>
<b>Residuos</b>	
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las	Durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos

<sup>6</sup> **Equipos de combustión de calentamiento indirecto:** Aquellos en que el calor generado se transfiere a través de los gases de combustión, los cuales no entran en contacto directo con los materiales del proceso, como son: las calderas, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico u otro tipo de fluidos y los hornos y secadores a base de sistemas de calentamiento indirecto.

<sup>7</sup> **Combustibles convencionales:** Aquellos que están disponibles comercialmente en el país: gas natural y gas LP, diésel industrial y gasóleo, combustóleo, coque de petróleo y carbón mineral en todas sus variedades.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	peligrosos. La denominación de dichos residuos como peligrosos parte de la clasificación establecida en la presente norma. Se identificó que se generarán principalmente lubricantes, combustibles, grasas y aceites. Estos residuos serán manejados conforme lo establece la LGPGIR y su Reglamento como se observó en numerales anteriores.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	Se dará cabal seguimiento de la presente norma en cuanto al manejo interno se refiere. Para ello se identificarán e impedirá la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación y reacción química. Esto reducirá el riesgo de generar efectos en la salud, el ambiente o los recursos naturales.
<b>Ruido</b>	
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Esta norma se vincula con el Proyecto particularmente en la etapa de preparación y construcción, debido a la utilización de vehículos, maquinaria y equipo. Dichos equipos se mantendrán en condiciones óptimas para su operación, dando cumplimiento a los límites de emisión de ruido establecidos en la presente norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximo permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En todas las etapas del Proyecto se dará cabal cumplimiento a esta norma en cuanto a los límites máximos permisibles de emisión de ruido se refiere.
<b>Suelo</b>	
NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En todas las etapas del Proyecto se aplicarán medidas para prevenir la contaminación del suelo, no obstante, en caso de ocurrir un incidente en el que se contamine el suelo con hidrocarburos, se deberá observar la presente norma así como lo establecido en la materia en la LGPGIR y en su reglamento para llevar a cabo la caracterización y remediación correspondiente.
<b>Flora y Fauna</b>	
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.	Esta norma fue utilizada al momento de integrar el inventario ambiental que se presenta en el Capítulo IV de esta MIA-R.
<b>Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes</b>	
NOM-165-SEMARNAT-2013. Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	En cumplimiento a lo establecido en la norma en cita, en la operación del Proyecto, la Promovente presentará los reportes de las emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, a través de la Cédula de Operación Anual de las sustancias sujetas a reporte listadas en la norma en cita.
<b>Calidad del aire ambiente</b>	
NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población	La norma en comento establece que la concentración de bióxido de nitrógeno, como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo normado de 0.21 ppm o lo que es equivalente a 395 µg/m <sup>3</sup> , en una hora una vez al año, como protección a la salud de la población susceptible. Al respecto, es preciso señalar que el Estudio Dispersión de Contaminantes a la Atmósfera ( <b>Apartado VIII.2.2 del Capítulo VIII</b> ) arrojó

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
	<p>que el Proyecto en su etapa de operación alcanzará una concentración máxima para NOx de 98.91 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> que sumandos a la concentración de fondo determinada para el área de estudio (30.08 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) alcanza un valor de concentración máximo para dicho contaminante de 128.99 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, lo cual corresponde solo el 32.7 % del límite normado.</p> <p>Por lo antes señalado, se concluye que la emisión de óxidos de nitrógeno producto de la operación del Proyecto estará dentro de los límites máximos normados respecto a la calidad del aire ambiental.</p>

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

---

PROYECTO 347 CC SALAMANCA

---

## CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO  
DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

## ÍNDICE GENERAL

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	1
<b>IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el Proyecto.....</b>	<b>1</b>
IV.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).....	1
IV.1.2. Área de Influencia Directa (AID).....	4
IV.1.3. Sitio de Proyecto (SP) .....	5
<b>IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional .....</b>	<b>5</b>
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.....	5
IV.2.1.1. Medio abiótico .....	10
IV.2.1.1.1. Clima .....	10
IV.2.1.1.1.1. Temperatura .....	10
IV.2.1.1.1.2. Precipitación .....	10
IV.2.1.1.1.3. Relación precipitación-temperatura .....	11
IV.2.1.1.1.4. Clasificación climática .....	12
IV.2.1.1.1.5. Viento.....	12
IV.2.1.1.2. Fenómenos especiales.....	12
IV.2.1.1.2.1. Huracanes .....	12
IV.2.1.1.2.2. Nevadas.....	12
IV.2.1.1.2.3. Inundaciones.....	12
IV.2.1.1.2.4. Granizadas.....	13
IV.2.1.1.3. Geología y geomorfología .....	13
IV.2.1.1.3.1. Litología .....	13
IV.2.1.1.3.2. Relieve.....	14
IV.2.1.1.3.3. Fallas y fracturas.....	16
IV.2.1.1.3.4. Susceptibilidad a sismicidad .....	18
IV.2.1.1.3.5. Actividad volcánica .....	18
IV.2.1.1.3.6. Deslizamientos y derrumbes.....	18
IV.2.1.1.4. Suelo .....	18
IV.2.1.1.4.1. Tipos de suelo.....	18
IV.2.1.1.4.2. Degradación del suelo .....	19
IV.2.1.1.5. Hidrología .....	21
IV.2.1.1.5.1. Hidrología superficial .....	21

IV.2.1.1.5.2. Hidrología subterránea .....	23
IV.2.1.1.6. Aire .....	23
IV.2.1.2. Medio biótico .....	26
IV.2.1.2.1. Vegetación terrestre .....	26
IV.2.1.2.1.1. Regionalización florística .....	26
IV.2.1.2.1.2. Usos de suelo y vegetación en el SAR .....	26
IV.2.1.2.1.3. Descripción de los Usos de Suelo en el SAR .....	29
IV.2.1.2.1.4. Vegetación en el AID .....	34
IV.2.1.2.1.5. Vegetación en el SP .....	35
IV.2.1.2.1.6. Análisis de la riqueza, diversidad y condición de la vegetación .....	37
IV.2.1.2.1.7. Especies bajo régimen de protección .....	39
IV.2.1.2.2. Fauna .....	39
IV.2.1.2.2.1. Registros bibliográficos .....	40
IV.2.1.2.2.2. Fauna silvestre registrada en el SAR .....	41
IV.2.1.2.2.3. Registros obtenidos para las áreas de estudio .....	43
IV.2.1.2.2.4. Descripción de los puntos de muestreo .....	44
IV.2.1.2.2.5. Especies registradas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 .....	49
IV.2.1.2.2.6. Registro de especies endémicas a la República Mexicana .....	50
IV.2.1.2.2.7. Índices de diversidad faunística .....	50
IV.2.1.2.2.8. Registro de especies de ambientes perturbados .....	53
IV.2.1.2.2.9. Estacionalidad de las especies de aves registradas .....	53
IV.2.1.2.2.10. Zonas de reproducción, refugio y descanso en el SP y AID .....	55
IV.2.1.2.2.11. Comentarios finales del apartado de fauna silvestre .....	56
IV.2.1.3. Medio socioeconómico .....	57
IV.2.1.3.1. Breve Historia Municipal .....	57
IV.2.1.3.2. Población .....	58
IV.2.1.3.3. Características Económicas .....	60
IV.2.1.3.4. Infraestructura y servicios .....	69
IV.2.1.3.5. Vialidades .....	70
IV.2.1.3.6. Salud .....	70
IV.2.1.3.7. Espacios recreativos .....	71
IV.2.1.3.8. Educación .....	71
IV.2.1.4. Paisaje .....	71
IV.2.1.4.1. Componentes y dinámica del paisaje .....	72
IV.2.1.4.1.1. Componentes .....	72
IV.2.1.4.1.2. Dinámica .....	72

IV.2.1.4.2. Principales componentes del paisaje visual en el Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia Directa (AID) y Sitio de Proyecto (SP).....	73
IV.2.1.4.3. Determinación de las Unidades de paisaje (UP) .....	75
IV.2.1.4.4. Evaluación de las Unidades de paisaje .....	77
<b>IV.3. Diagnóstico ambiental.....</b>	<b>79</b>
IV.3.1. Proceso metodológico para el desarrollo del diagnóstico ambiental .....	79
IV.3.1.1. Identificación de componentes, factores y subfactores ambientales.....	79
IV.3.1.2. Diagrama de interacciones y clasificación de dependencia .....	79
IV.3.2. Resultado del diagnóstico ambiental .....	80
IV.3.2.1. Medio físico .....	82
IV.3.2.1.1. Subfactor aire .....	82
IV.3.2.1.2. Subfactor hidrología.....	82
IV.3.2.1.3. Subfactor suelo.....	82
IV.3.2.1.4. Subfactor geología y geomorfología .....	83
IV.3.2.1.5. Subfactor fenómenos naturales .....	83
IV.3.2.1.6. Subfactor clima .....	83
IV.3.2.2. Medio biológico .....	83
IV.3.2.2.1. Subfactor vegetación .....	83
IV.3.2.2.1. Subfactor fauna silvestre .....	84
IV.3.2.3. Medio socioeconómico.....	84
IV.3.3. Síntesis descriptiva del diagnóstico ambiental en el SAR .....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Delimitación y localización general del Sistema Ambiental Regional.....	1
<b>Tabla 2.</b> Coordenadas geográficas del polígono de la CT Salamanca, equivalente al AID .....	4
<b>Tabla 3.</b> Coordenadas geográficas del polígono de la CC Salamanca, equivalente al SP .....	5
<b>Tabla 4.</b> Litología presente en el SAR .....	13
<b>Tabla 5.</b> Principales elevaciones en el municipio de Salamanca.....	14
<b>Tabla 6.</b> Registro de sismos periodo 1989 a 2019 en una zona que es envolvente al SAR.....	18
<b>Tabla 7.</b> Unidades de suelo presentes en el SAR .....	19
<b>Tabla 8.</b> Hidrología superficial en el SAR .....	21

<b>Tabla 9.</b> Promedio anual y porcentaje de suficiencia de la base de datos de las Estaciones de Monitoreo Fijas para NO <sub>2</sub> ubicadas en la Ciudad de Salamanca, Guanajuato (Datos de enero a diciembre de 2017).....	25
<b>Tabla 10.</b> Usos de suelo en el SAR y su representatividad .....	29
<b>Tabla 11.</b> Polígonos que forman las áreas verdes dentro del AID.....	34
<b>Tabla 12.</b> Representatividad de las especies que componen la vegetación dentro del AID.....	35
<b>Tabla 13.</b> Polígonos de áreas verdes a ser ocupados por el Proyecto.....	36
<b>Tabla 15.</b> Puntos de muestreo faunístico realizados en las áreas de estudio .....	41
<b>Tabla 16.</b> Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y registradas en el SAR .....	49
<b>Tabla 17.</b> Especies endémicas a México y registradas en las áreas de estudio .....	50
<b>Tabla 18.</b> Especies asociadas a ambientes perturbados y registradas en las áreas de estudio .....	53
<b>Tabla 19.</b> Estacionalidad de las especies de aves registradas en el SP y AID.....	54
<b>Tabla 20.</b> Especies de aves que utilizan las cortinas de árboles como sitios de anidación en el SP y AID.....	55
<b>Tabla 21.</b> Localidades urbanas o rurales que se ubican en el SAR, con relación al municipio de Salamanca..	58
<b>Tabla 22.</b> Características económicas de las localidades ubicadas en el SAR, según INEGI.....	62
<b>Tabla 23.</b> Características económicas de las localidades ubicadas en el SAR, según INEGI.....	63
<b>Tabla 24.</b> Características económicas de las localidades ubicadas en el SAR, según INEGI.....	65
<b>Tabla 25.</b> Características económicas de las localidades ubicadas en el SAR, según INEGI.....	67
<b>Tabla 26.</b> Localidades Indígenas que se encuentran en el SAR .....	68
<b>Tabla 27.</b> Conceptos fundamentales del paisaje .....	72
<b>Tabla 28.-</b> Principales componentes del paisaje en el SAR, AID y SP.....	73
<b>Tabla 29.</b> Características del paisaje de acuerdo al uso de suelo en el SAR, AID y SP. ....	77
<b>Tabla 30.</b> Valoración de las UP identificadas en el SAR, AID y SP. ....	77
<b>Tabla 31.</b> Matriz de interacción para determinar el Índice Relativo de Conexión .....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Delimitación y localización general del Sistema Ambiental Regional.....	2
<b>Figura 2.</b> Delimitación y localización general del Sistema Ambiental Regional con relación a la máxima concentración de NO <sub>x</sub> estimada para el Proyecto .....	3
<b>Figura 3.</b> Vegetación y uso de suelo en el SAR, de acuerdo con la Serie I de INEGI.....	8

**Figura 4.** Vegetación y uso de suelo en el SAR, de acuerdo con la Serie VI de INEGI. ....9

**Figura 5.** Localización del SP y AID con relación a la falla geológica. Modificado para representar el AID (polígono en negro) y el SP (polígono en amarillo) .....17

**Figura 6.** Degradación química y física del suelo. Tomado de CONABIO, 2019.....20

**Figura 7.** Localización de las Casetas de Monitoreo de Salamanca .....24

**Figura 8.** Distribución de los usos de suelo y vegetación en el SAR.....28

**Figura 9.** Puntos de muestreo faunístico .....42

**Figura 10.** Ubicación física de cada una de las Unidades de Paisaje identificadas dentro del SAR. ....76

**Figura 11.** Diagrama de interacciones en el medio abiótico, biótico y socioeconómico .....80

### ÍNDICE DE GRÁFICAS

**Gráfica 1.** . Ocupación porcentual de los tipos de uso de suelo y vegetación dentro del SAR .....4

**Gráfica 2.** Tendencia en la ocupación espacial de la superficie dentro del SAR.....6

**Gráfica 3.** Tendencia de la dinámica poblacional en el municipio de Salamanca durante los últimos 70 años...7

**Gráfica 4.** Distribución de la temperatura para la estación 11136 La Joyita.....10

**Gráfica 5.** Distribución de la precipitación para la estación 11136 La Joyita.....11

**Gráfica 6.** Climograma para la estación 11136 La Joyita .....11

**Gráfica 7.** Comportamiento mensual del NO<sub>2</sub> para las casetas ubicadas en la Ciudad de Salamanca (Red Automáticas de Monitoreo Atmosférico del SEICA).....26

**Gráfica 8.** Distribución de especies por familias botánicas en el SAR .....37

**Gráfica 9.** Distribución de las especies registradas en el AID por familias botánicas.....38

**Gráfica 10.** Registros bibliográficos reportados para los cuatro grupos taxonómicos de vertebrados .....40

**Gráfica 11.** Familias, géneros y especies registradas durante el trabajo en campo.....43

**Gráfica 12.** Porcentaje de abundancia relativa para las especies de aves más representativas en el SP y AID .....51

**Gráfica 13.** Porcentaje de abundancia relativa para las especies de aves más representativas en el Sistema Ambiental Regional.....52

**Gráfica 14.** Ubicación de los valores del IRC en cada uno de los terciles (las líneas verde y roja son los límites de los terciles).....80

## ÍNDICE DE FOTOS

<b>Foto 1.</b> Características del relieve al interior del SAR.....	15
<b>Foto 2.</b> Vista general del Río Lerma a la altura del punto de descarga de la CT Salamanca.....	22
<b>Foto 3.</b> Condición general de la Selva Baja Caducifolia con desarrollo secundario en fase arbustiva.....	30
<b>Foto 4.</b> Condición de la Selva Baja Caducifolia con desarrollo secundario en fase arbórea.....	31
<b>Foto 5.</b> Elementos florísticos más representativos de la Selva Baja Caducifolia en el SAR: A, <i>Iresine grandis</i> ; B: <i>Opuntia lasiacantha</i> ; C: <i>Myrtillocactus geometrizans</i> ; D, <i>Jacaranda mimosaeifolia</i> ; E, <i>Dyscritothamnus mirandae</i> ; F, <i>Bursera fagaroides</i> .....	32
<b>Foto 6.</b> Espacios cubiertos por agricultura de riego.....	32
<b>Foto 7.</b> Espacios cubiertos por agricultura de riego.....	33
<b>Foto 8.</b> Condiciones generales del Pastizal Inducido en el SAR.....	33
<b>Foto 9.</b> Condiciones generales de la vegetación en el AID.....	34
<b>Foto 10.</b> Condiciones generales de la vegetación en el SP.....	36
<b>Foto 11.</b> Condición general del PM y algunas de las especies registradas.....	44
<b>Foto 12.</b> Condición general del PM y algunas de las especies registradas.....	45
<b>Foto 13.</b> Condición general del PM y algunas de las especies registradas.....	46
<b>Foto 14.</b> Condición general del PM y algunas de las especies registradas.....	46
<b>Foto 15.</b> Condición general del PM y algunas de las especies registradas.....	47
<b>Foto 16.</b> Fotografías de la condición general del PM y algunas de las especies registradas.....	48
<b>Foto 17.</b> Fotografías de la condición general del PM y algunas de las especies registradas.....	48
<b>Foto 18.</b> Fotografías de la condición general del PM y algunas de las especies registradas.....	49
<b>Foto 19.</b> Principales componentes del paisaje en el SAR.....	74
<b>Foto 20.</b> Principales componentes del paisaje en el AID.....	74
<b>Foto 21.</b> Principales componentes del paisaje en el SP.....	75
<b>Foto 22.</b> A, Visibilidad amplia del sitio de Proyecto; B, Visibilidad nula del Proyecto desde los tanques; C, Poca visibilidad del Sitio de Proyecto desde uno de los accesos al Área de Influencia Directa (CT Salamanca); D, Poca visibilidad del Área de Influencia Directa (AID) y Sitio de Proyecto (SP) desde la carretera que conduce a Salamanca; E, Visibilidad casi nula de Área de Influencia Directa (AID) y Sitio de Proyecto (SP) desde el Cerro Gordo.....	78

## IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

### IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el Proyecto

Con la finalidad de describir el Sistema Ambiental Regional (SAR) así como las distintas escalas espaciales que involucren las áreas que, dada la naturaleza del Proyecto se pudieran ver intervenidas de manera directa o indirecta durante el desarrollo de este, se han definido al interior del SAR dos unidades espaciales para la descripción y análisis ambiental, quedando de la siguiente manera: Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia Directa (AID), equivalente al predio de la actual CT Salamanca y Sitio de Proyecto (SP), equivalente al predio que ocupará la CC Salamanca (el Proyecto).

En los siguientes apartados se expondrán los aspectos considerados para la delimitación de dichas áreas, así como sus principales características ocupacionales.

#### IV.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)

El SAR se delimita con una poligonal que envuelve una superficie de 6 463,45 ha que se encuentra principalmente en el municipio de Salamanca y una pequeña fracción incide en el municipio de Villagrán. Para la delimitación del SAR se emplearon distintos rasgos, mismos que se presentan en la **Tabla 1** y **Figura 1**. Los detalles se observan en la **Carta 1**.

**Tabla 1.** Delimitación y localización general del Sistema Ambiental Regional

Rasgo para la delimitación	Punto de referencia		Longitud (km)
AGEB Rural 055	PI1	PI2	3,23
Camino No Pavimentado	PI2	PI3	0,97
Subcuenca hidrográfica de las Razas (1634)	PI3	PI4	13,02
Cuerpo de Agua (Canal)	PI4	PI5	0,51
Cuerpo de Agua (Río Lerma)	PI5	PI6	4,39
Subcuenca hidrográfica de las Razas (1634)	PI6	PI7	4,67
AGEB Rural 040	PI7	PI8	2,96
Cuerpo de Agua (Canal)	PI8	PI9	1,11
Camino Pavimentado	PI9	PI1	3,03
<b>Total (perímetro)</b>			<b>33,89</b>

Los límites descritos en la **Tabla 1**, son envolventes a la máxima concentración de NO<sub>x</sub> estimada para el Proyecto (**Figura 2**), lo cual se considera como un aspecto sensible en la cuenca atmosférica de la ciudad de Salamanca dada la naturaleza del Proyecto, así como a las características del SP y del AID.

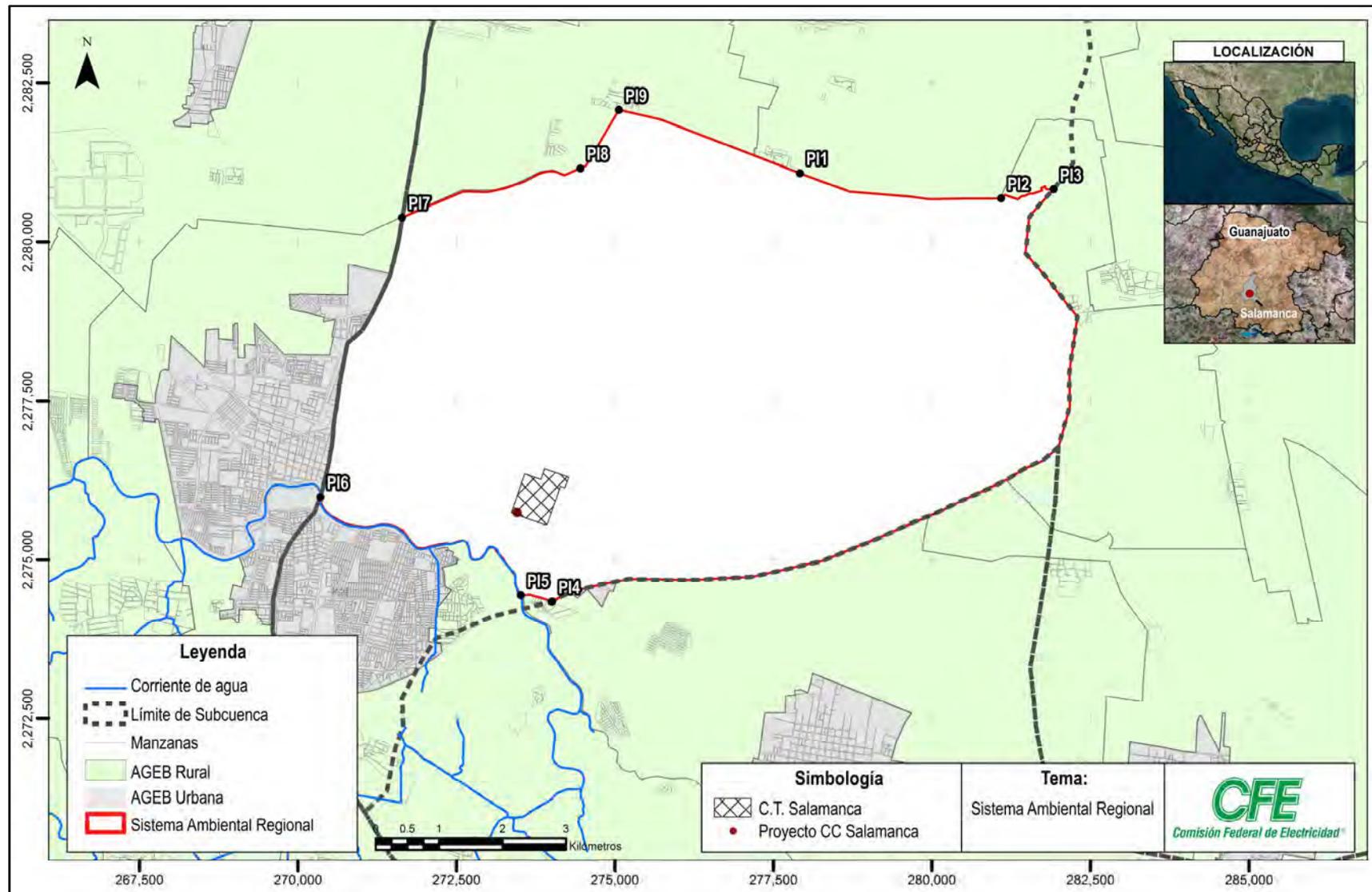


Figura 1. Delimitación y localización general del Sistema Ambiental Regional

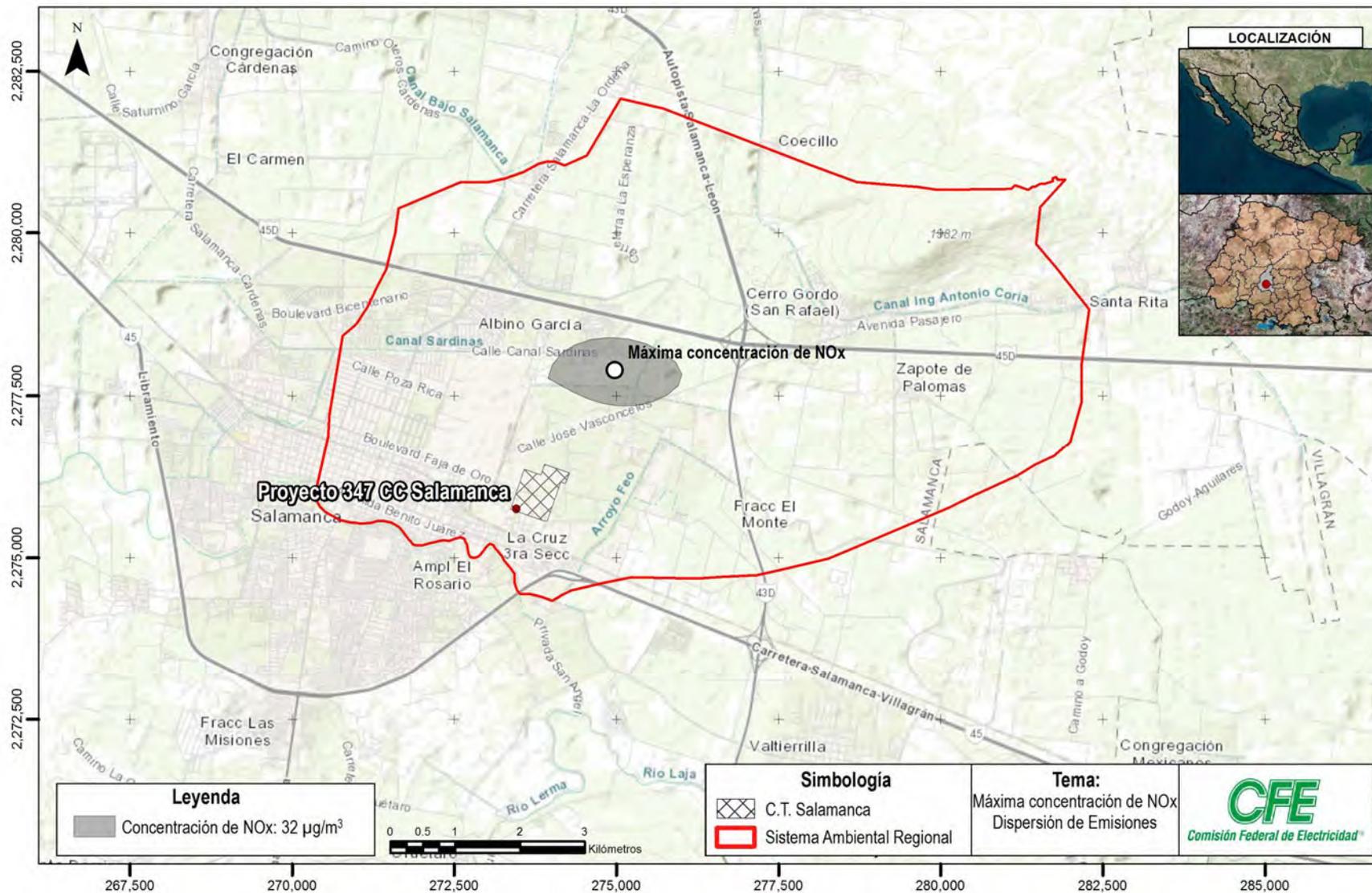
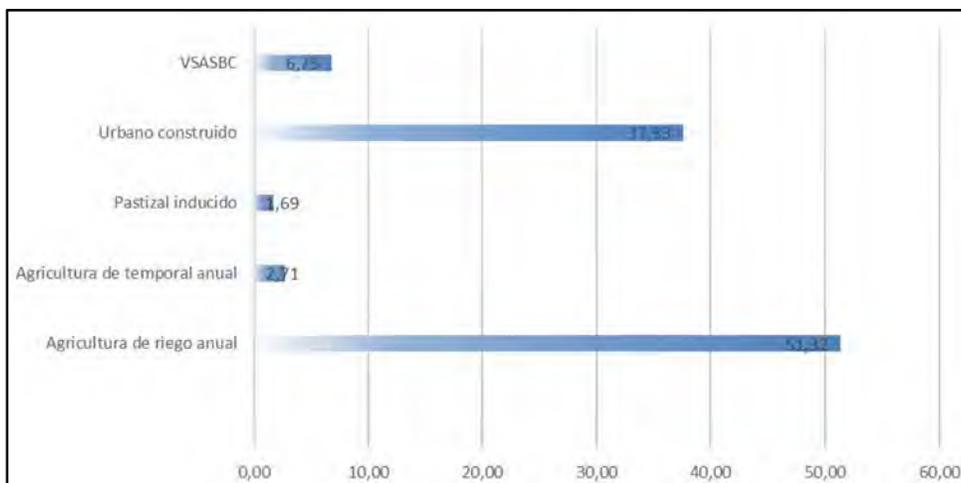


Figura 2. Delimitación y localización general del Sistema Ambiental Regional con relación a la máxima concentración de NOx estimada para el Proyecto

El SAR incluyen cinco usos de suelo, siendo el de agricultura de riego anual el que tiene el mayor porcentaje de la superficie del SAR (51,32 %), seguida por el urbano construido (37,53 %), más detalles se presentan en la **Gráfica 1**, por lo cual se presenta un SAR que en su mayoría está modificado de sus condiciones originales.



**Gráfica 1.** . Ocupación porcentual de los tipos de uso de suelo y vegetación dentro del SAR

#### IV.1.2. Área de Influencia Directa (AID)

El AID corresponde a la superficie territorial donde potencialmente se prevé la manifestación de los impactos que deriven del Proyecto, sea sobre la totalidad de los componentes ambientales o sobre alguno de ellos. De manera particular, el AID de acuerdo con la naturaleza del Proyecto se define por el predio de la actual CT Salamanca, con una superficie de 458 030,091 m<sup>2</sup> (45,80 ha). Los límites del AID son los siguientes:

- Norte (N), con espacios abiertos donde se desarrollan actividades agrícolas.
- Sur (S), con el predio donde se ubicaba una planta de fertilizantes.
- Este (E), con espacios abiertos donde se desarrollan actividades agrícolas y una estación de regulación de gas natural.
- Oeste (W), con la Refinería Ing. Antonio M. Amor, de manera específica con las áreas en donde se encuentran las lagunas de oxidación.

Las coordenadas geográficas que delimitan el predio se presentan en la **Tabla 2** y **Figura 1**, los detalles de la misma se muestran en la **Carta 1**.

**Tabla 2.** Coordenadas geográficas del polígono de la CT Salamanca, equivalente al AID

V	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	273 577,3070	2 276 358,3316
2	273 834,0866	2 276 270,2887
3	273 889,6226	2 276 435,7958

V	Coordenadas UTM	
	X	Y
4	274 273,2514	2 276 304,5639
5	274 210,3099	2 276 139,3959
6	274 141,2610	2 276 162,7757
7	273 931,5301	2 275 564,3229
8	273 930,6498	2 275 562,3673
9	273 893,5953	2 275 560,5138
10	273 364,9425	2 275 743,0297
1	273 577,3070	2 276 358,3316
<b>Superficie = 458 030,091 m<sup>2</sup> (45,80 ha).</b>		

#### IV.1.3. Sitio de Proyecto (SP)

El Sitio de Proyecto corresponde al espacio donde potencialmente se prevé se manifiesten los posibles impactos del Proyecto de manera directa, sea sobre la totalidad de los componentes ambientales o sobre alguno de ellos. Para el Proyecto que nos ocupa es el polígono directamente dentro de la CT Salamanca que está destinado para la construcción de la nueva CC Salamanca.

Las coordenadas geográficas que delimitan el SP se presentan en la **Tabla 3** y **Figura 1** y los detalles de la misma se muestran en la **Carta 1**.

**Tabla 3.** Coordenadas geográficas del polígono de la CC Salamanca, equivalente al SP

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				X	Y
-	-	-	-	1	273 576,8712	2 275 670,2147
1	2	N 71° 12' 21,53" W	224,017	2	273 364,7982	2 275 742,3855
2	3	N 18° 52' 46,26" E	231,031	3	273 439,5551	2 275 960,9877
3	4	S 71° 06' 49,42" E	225,412	4	273 652,8316	2 275 888,0239
4	1	S 19° 13' 33,91" W	230,675	1	273 576,8712	2 275 670,2147
<b>Superficie = 51875,419 m<sup>2</sup> (5,18 ha).</b>						

## IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional

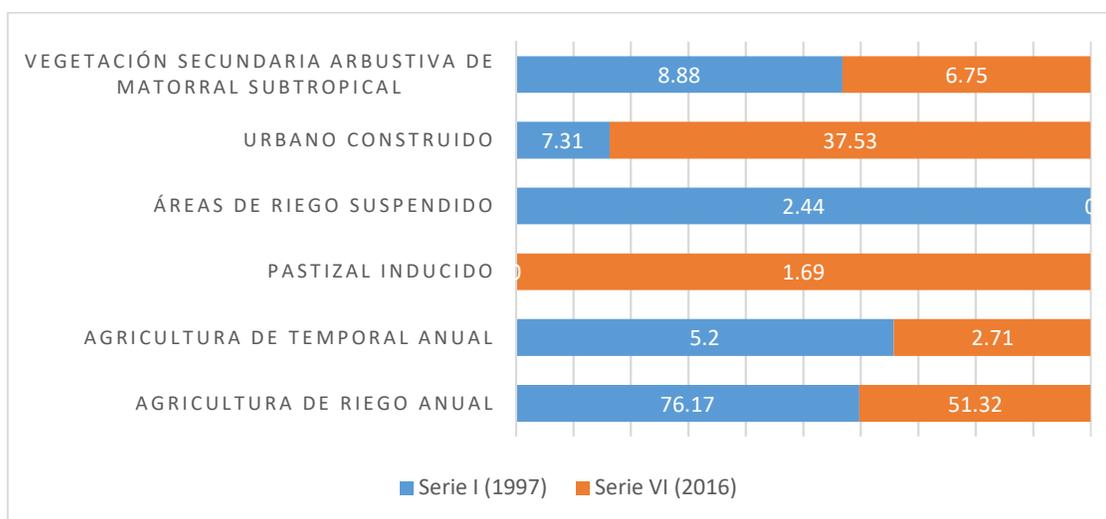
### IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

La caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental en el SAR se desarrolla considerando la modificación al paisaje en términos de espacio-tiempo, así como la tendencia de la tasa poblacional durante los últimos 70 años. La metodología se basa en el uso de información de INEGI de acuerdo a lo siguiente:

- Uso de Suelo y Vegetación Serie I (1997)
- Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (2014)
- Censos y conteos de población y vivienda (1950-2015)

Tendencia relacionada a la ocupación espacial

En las 6 463,45 ha que representan al SAR se puede observar que la tendencia de la ocupación territorial se ha dirigido a la disminución de la cobertura de la vegetación original (la cual en la Serie I se denomina como Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Subtropical y en la Serie VI como Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, siendo ésta última la denominación que se empleará en la presente MIA, aunque ésta aritméticamente es de apenas dos puntos porcentuales (**Gráfica 2**). El aspecto más notorio en cuanto al cambio en el uso de suelo se observa en el Urbano Construido, el cual pasó de 7,31 a 37,57 %, lo que representa un incremento en la mancha urbana del 30,22 %, situación que se considera ha implicado la disminución de la superficie destinada a la agricultura de temporal anual y agricultura de riego anual, principalmente.

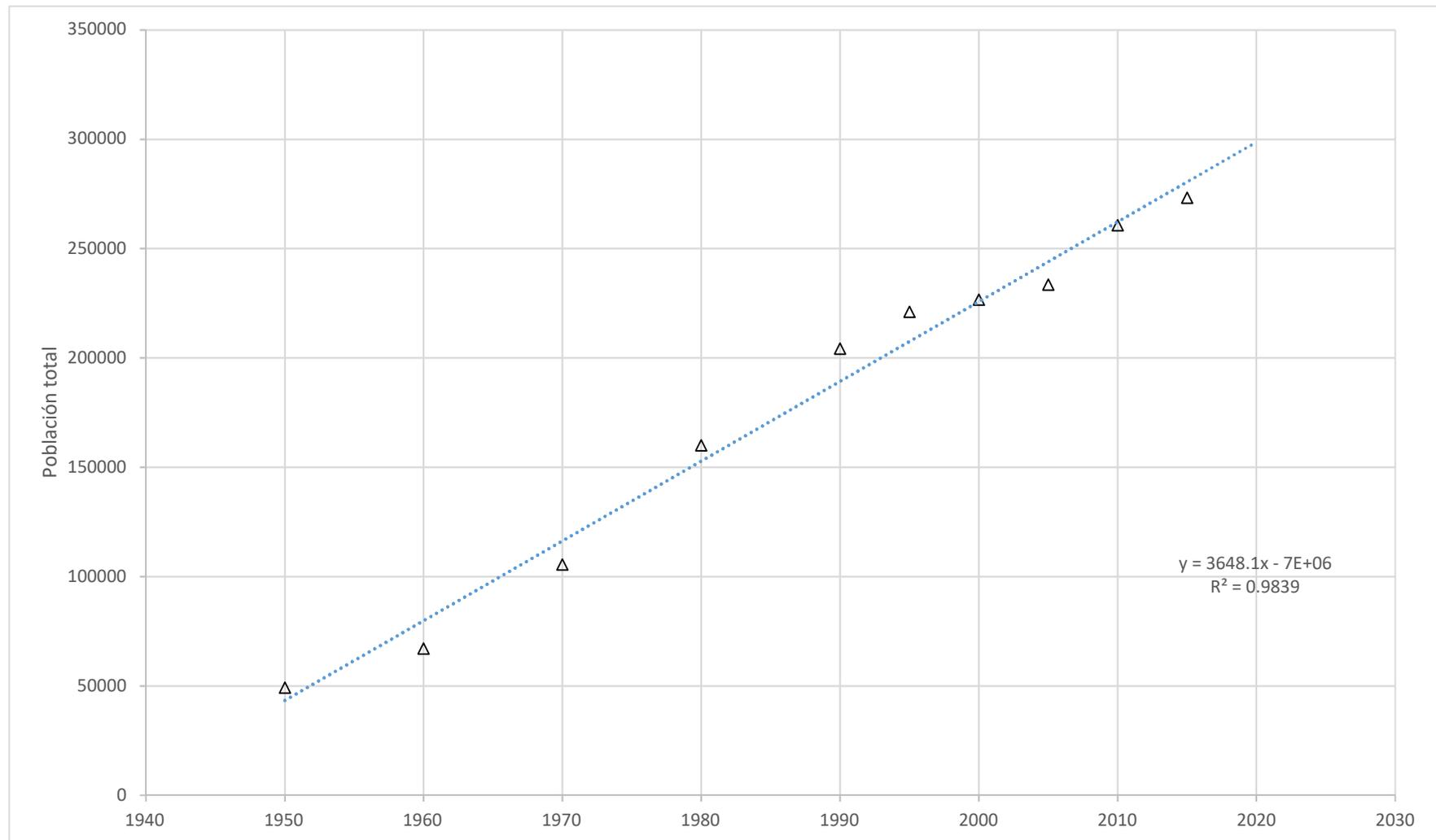


**Gráfica 2.** Tendencia en la ocupación espacial de la superficie dentro del SAR

Con relación a las áreas de riego suspendido y pastizal inducido, no existen valores que permitan establecer la correlación entre la Serie I y Serie VI de Vegetación y Uso de Suelo del INEGI. Sin embargo, de manera natural, por corresponder a un relieve relativamente plano, estas unidades son de las más susceptibles a cambio de uso de suelo con fines urbanos.

Tendencia relacionada con la dinámica poblacional

Tomando como base la información de los censos y conteos de población y vivienda de INEGI (2019) durante el periodo 1950-2015, se encuentra una tendencia constante y de pendiente positiva en el crecimiento poblacional, pasando en 1950 de 49255 habitantes a 273 271, lo que significa que prácticamente la población ha sido quintuplicada (**Gráfica 3**). Este incremento conlleva la presión sobre el medio, misma que como se expuso anteriormente, se ha visto reflejada en el incremento de la mancha urbana, el comportamiento de dicho incremento se presenta en la **Figura 3** y **Figura 4**.



**Gráfica 3.** Tendencia de la dinámica poblacional en el municipio de Salamanca durante los últimos 70 años.

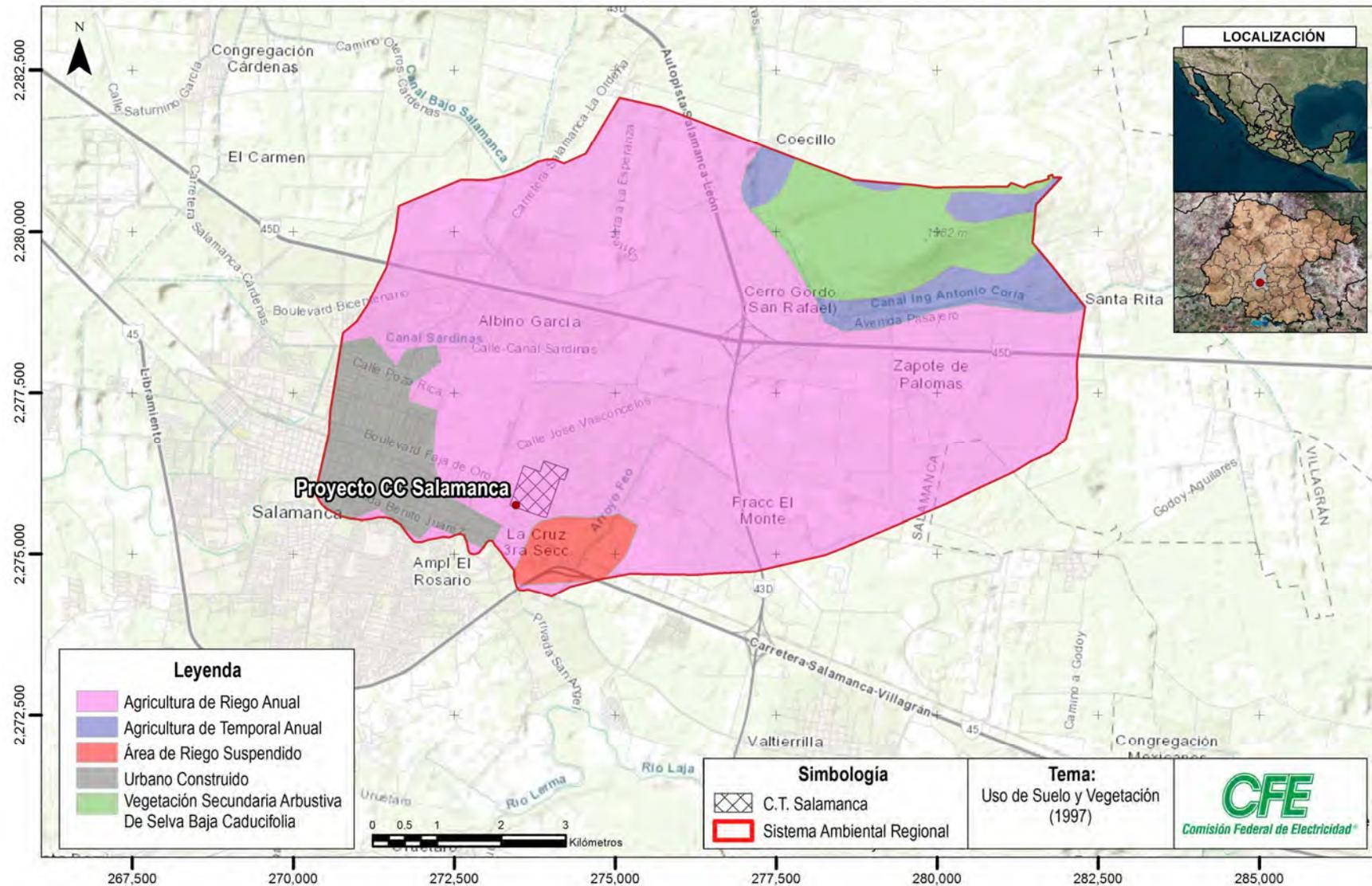


Figura 3. Vegetación y uso de suelo en el SAR, de acuerdo con la Serie I de INEGI.

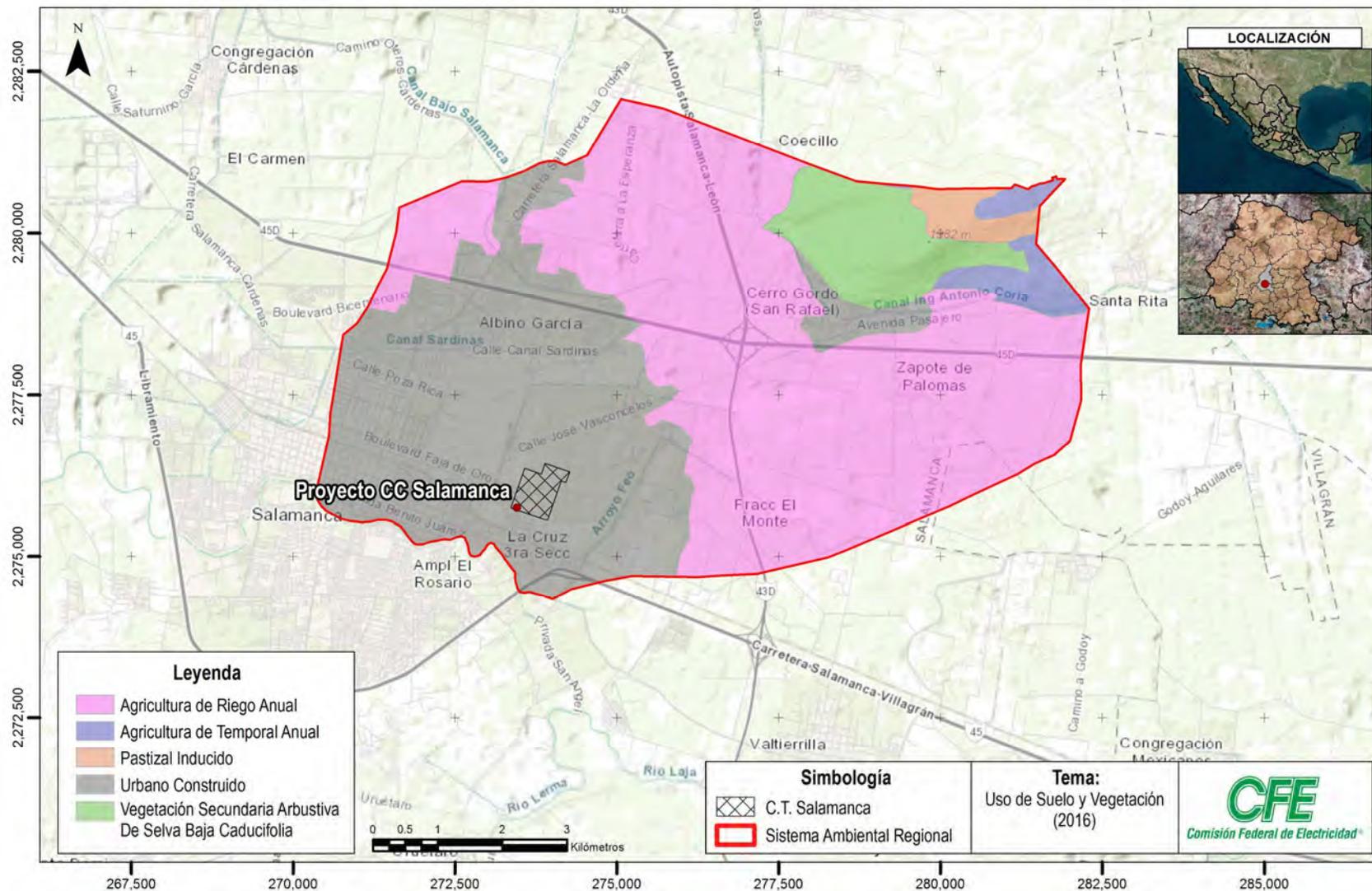


Figura 4. Vegetación y uso de suelo en el SAR, de acuerdo con la Serie VI de INEGI.

#### IV.2.1.1. Medio abiótico

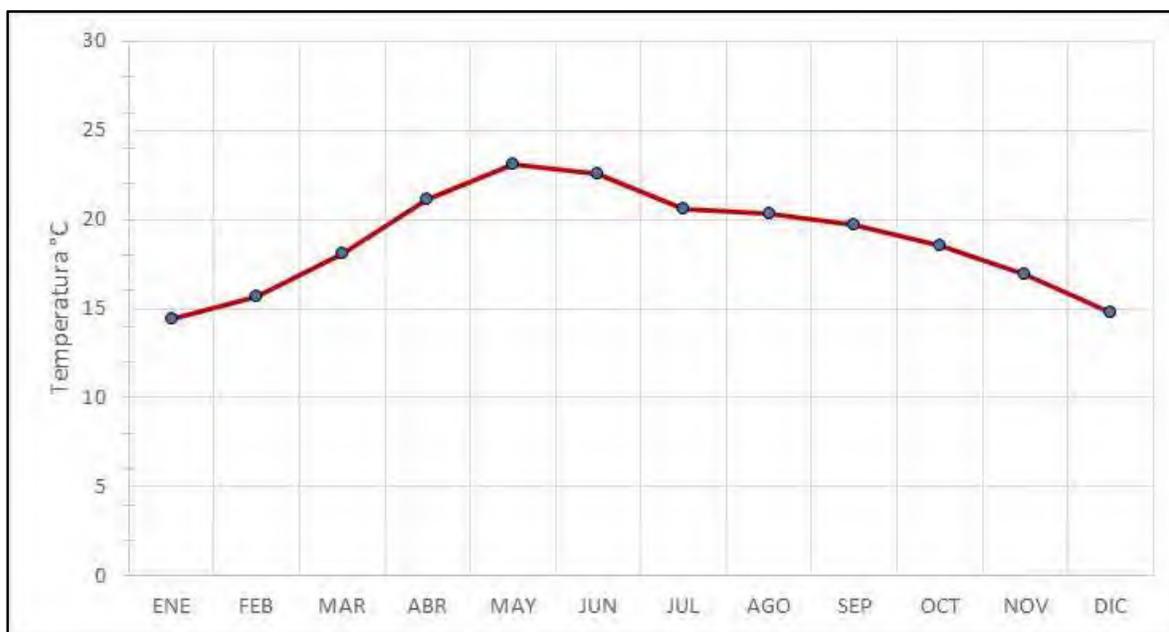
##### IV.2.1.1.1. Clima

Para la descripción del clima en el SAR se toman como referencia los datos climatológicos de la estación 11136 La Joyita con registro de 30 años, localizada en el municipio de Salamanca. Las coordenadas geográficas de la estación son: L 20° 40' 08" N y L 101° 00' 25" W, establecida a una elevación de 1828 msnm.

En los siguientes apartados se presenta el comportamiento general de la temperatura y la precipitación, así como del clima.

##### IV.2.1.1.1.1. Temperatura

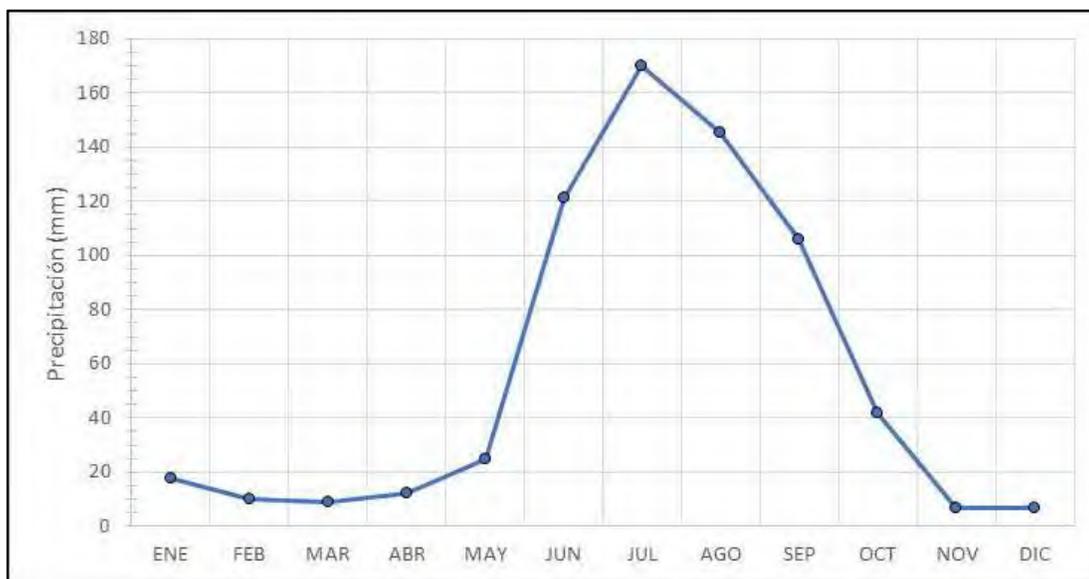
La estación 11136 La Joyita presenta una temperatura máxima de 23,1 °C, mínima de 14,4 °C y media anual de 18,8 °C. El periodo del año más fresco va de noviembre a febrero, mientras que el más cálido de abril a junio. La oscilación térmica se presenta en la **Gráfica 4**.



**Gráfica 4.** Distribución de la temperatura para la estación 11136 La Joyita

##### IV.2.1.1.1.2. Precipitación

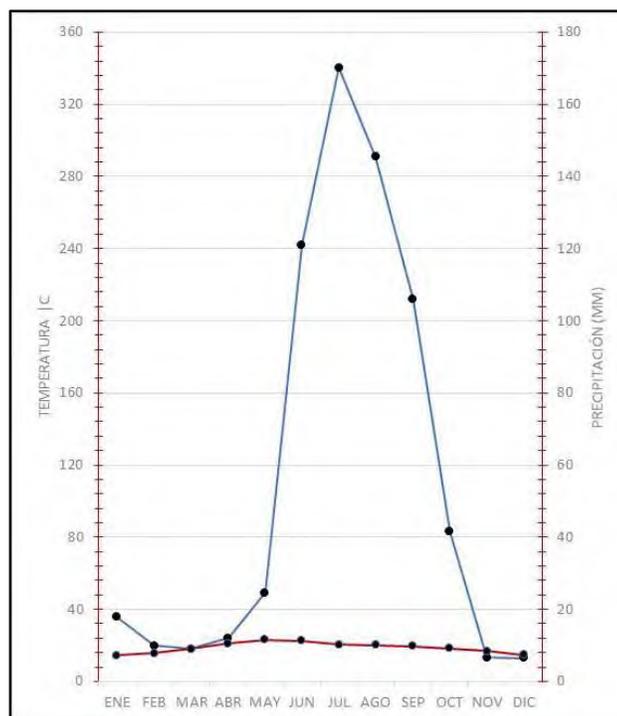
La estación 11 136 La Joyita presenta una precipitación máxima de 170,1 mm, y mínima de 6,5 mm. La precipitación total anual es de 670,8 mm, con un porcentaje de precipitación invernal del 5,5 %. El periodo lluvioso va de junio a septiembre, mientras que el periodo de estiaje va de octubre a mayo. La máxima precipitación pluvial suele ocurrir en julio y el mes más seco es marzo. La distribución de la precipitación pluvial a lo largo del año se presenta en la **Gráfica 5**.



Gráfica 5. Distribución de la precipitación para la estación 11 136 La Joyita

#### IV.2.1.1.3. Relación precipitación-temperatura

La relación Precipitación/Temperatura es de 35,65 con una baja oscilación térmica, siendo ésta de 8,7. Asimismo, como se observa en el Climograma (**Gráfica 6**). Se destaca que ocurre una estación seca, la cual se presenta en sólo la mitad del invierno (noviembre y diciembre). Los elementos de este clima están alterados por un factor decisivo: la altitud, que disminuye las temperaturas y aumenta las precipitaciones.



Gráfica 6. Climograma para la estación 11 136 La Joyita

#### IV.2.1.1.1.4. Clasificación climática

Con base en la clasificación climática de Köppen modificado por García (1990), el clima en el área de influencia de la estación 11 136 La Joyita corresponde al grupo climático C y se describe con la siguiente fórmula climática: (A)Ca (w0) (e)g, es decir; el clima es semicálido extremoso tipo Ganges, en presencia de canícula.

#### IV.2.1.1.1.5. Viento

En este apartado se analiza el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. La velocidad promedio del viento por hora en Salamanca no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos 0,8 kilómetros por hora a 10,9 kilómetros por hora.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Salamanca varía durante el año. Con más frecuencia el viento procede del oeste durante 4 meses, del 17 de enero al 18 de mayo, con un porcentaje máximo del 52 % en el 28 de marzo. El viento con más frecuencia viene del este durante 8 meses, del 18 de mayo al 17 de enero, con un porcentaje máximo del 39 % en el 1 de enero.

#### IV.2.1.1.2. Fenómenos especiales

##### IV.2.1.1.2.1. Huracanes

Derivado de la ubicación geográfica del SAR y por tanto del SP, en éste no se registra la incidencia de huracanes.

##### IV.2.1.1.2.2. Nevadas

El Atlas Municipal de Peligros y Riesgo (2019) señala que las nevadas no son un fenómeno recurrente en el SAR, el registro más antiguo data del 7 de febrero de 1881.

##### IV.2.1.1.2.3. Inundaciones

Con base en lo señalado en el Atlas Municipal de Peligros y Riesgo Salamanca (2019), en Salamanca se tiene registro de dos eventos importantes de inundación.

- En 1888 (junio) se presentó la inundación más catastrófica registrada durante ese siglo, desbordándose el Río Grande (Lerma) y el arroyo de San Antonio, inundándose prácticamente todo el Bajío de Guanajuato, quedando incomunicadas la mayoría de las poblaciones.
- En 2003 (septiembre), ocurrió una inundación que afectó gravemente a sus pobladores. Las afectaciones se presentaron en más áreas por el crecimiento demográfico que para entonces tenía la cabecera Municipal. La continuidad de la lluvia, y los desbordamientos de canales drenes y zonas de retención, crean severos daños en el área rural y en algunos casos el derrumbe de construcciones de adobe o muy antiguas, lo que provoca severas preocupaciones tanto en las autoridades como en la ciudadanía.

Las afectaciones por inundaciones fueron de diversa índole, en casas habitación se afectaron las edificaciones, muebles y enseres domésticos. También se afectaron vías de comunicación y terrenos agrícolas.

Por otro lado, tomando como referencia la zonificación del Atlas Municipal de Peligros y Riesgo Salamanca (SSPG, 2019), el SP no se encuentra dentro de ninguno de los puntos señalados con riesgo de inundación.

#### IV.2.1.1.2.4. Granizadas

El Atlas Municipal de Peligros y Riesgo Salamanca (2019) señala que el fenómeno se presenta en los meses de marzo, mayo y septiembre, generalmente su afectación puede ser de varios kilómetros, pero en línea recta, crea severos problemas en el campo, en los sembradíos, en el ganado y en ocasiones en personas. En la década de los 70, se presentó una granizada que afectó la parte central del estado pasando desde Cortázar, Salamanca, hasta Silao. Observándose que afectó a las tierras de cultivo.

#### IV.2.1.1.3. Geología y geomorfología

##### IV.2.1.1.3.1. Litología

Tectónicamente el SAR se ubica en el Eje Neovolcánico Transmexicano el cual es producto de la subducción de la Placa de Cocos debajo de la Placa Norteamericana. Este mecanismo es el que origina los magmas andesíticos de dicho eje. La litología se encuentra formada principalmente por suelo y rocas ígneas extrusivas (**Tabla 4 y Carta 2**).

**Tabla 4.** Litología presente en el SAR

Clave	Entidad	Tipo	ERA	Sistema	Porcentaje
Q (S)	Suelo	N/A	Cenozoico	Cuaternario	61,65
Q (Igeb)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea Extrusiva Básica	Cenozoico	Cuaternario	34,77
Ts (Igea)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea Extrusiva Ácida	Cenozoico	Neógeno	3,58
<b>Total</b>					<b>100,00</b>

Geológicamente existen afloramientos de rocas ígneas extrusivas del cenozoico (Cuaternario). Las estructuras en estas últimas son aparatos volcánicos, coladas de lava, fallas regionales, fracturas y vetas de diferentes dimensiones.

Existen tres grandes regiones en la zona, cada una de ellas con origen particular y caracteres geológicos distintivos: la Mesa Central, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Oriental. El SAR se localiza en la región del Eje Neovolcánico donde estratigráficamente afloran rocas ígneas y sedimentarias del Terciario, así como los aluviones que han llenado valles y llanuras, originando los suelos de esas áreas los cuales provienen del Cuaternario.

Con base en lo anterior, en el SAR, el 61,65 % de su superficie está cubierto por suelo Q(s), el 34,77 % por Ígnea Extrusiva Básica Q(Igeb) y sólo el 3,58 % por Ígnea Extrusiva Ácida. Tanto el AID como el SP se encuentran sobre la unidad Q(s).

#### IV.2.1.1.3.2. Relieve

El SAR se localiza en una zona relativamente plana, siendo en ésta donde se localiza el Sitio de Proyecto. Sin embargo, con base en lo señalado por el INEGI (2000), en el municipio de Salamanca existen al menos 11 elevaciones principales (**Tabla 5**).

**Tabla 5.** Principales elevaciones en el municipio de Salamanca

Nombre	Elevación (msnm)
Cerro El Pinto	2290
Cerro La Hierba	2230
Cerro Grande	2220
Cerro El Picacho	2200
Cerro Los Coecillos	2160
Cerro La Cañada de Pascle	2120
Cerro Los Aguirre	2100
Mesa La Redonda	2030
Cerro Los Lobos	1990
Cerro Gordo	1970
Cerro Comaleras	1890

De manera específica, al norte del SAR se encuentra una porción del Cerro Gordo, misma que tiene una representatividad de apenas el 6,75 % (**Foto 1**). También se ilustra en términos generales el relieve plano tanto en el SAR como en el AID, motivo por el cual cierta infraestructura (tanques de combustóleo que actualmente está presente en el AID es un obstáculo para tener acceso pleno a la cuenca visual que envuelve al SP.



**Foto 1.** Características del relieve al interior del SAR

#### IV.2.1.1.3.3. Fallas y fracturas

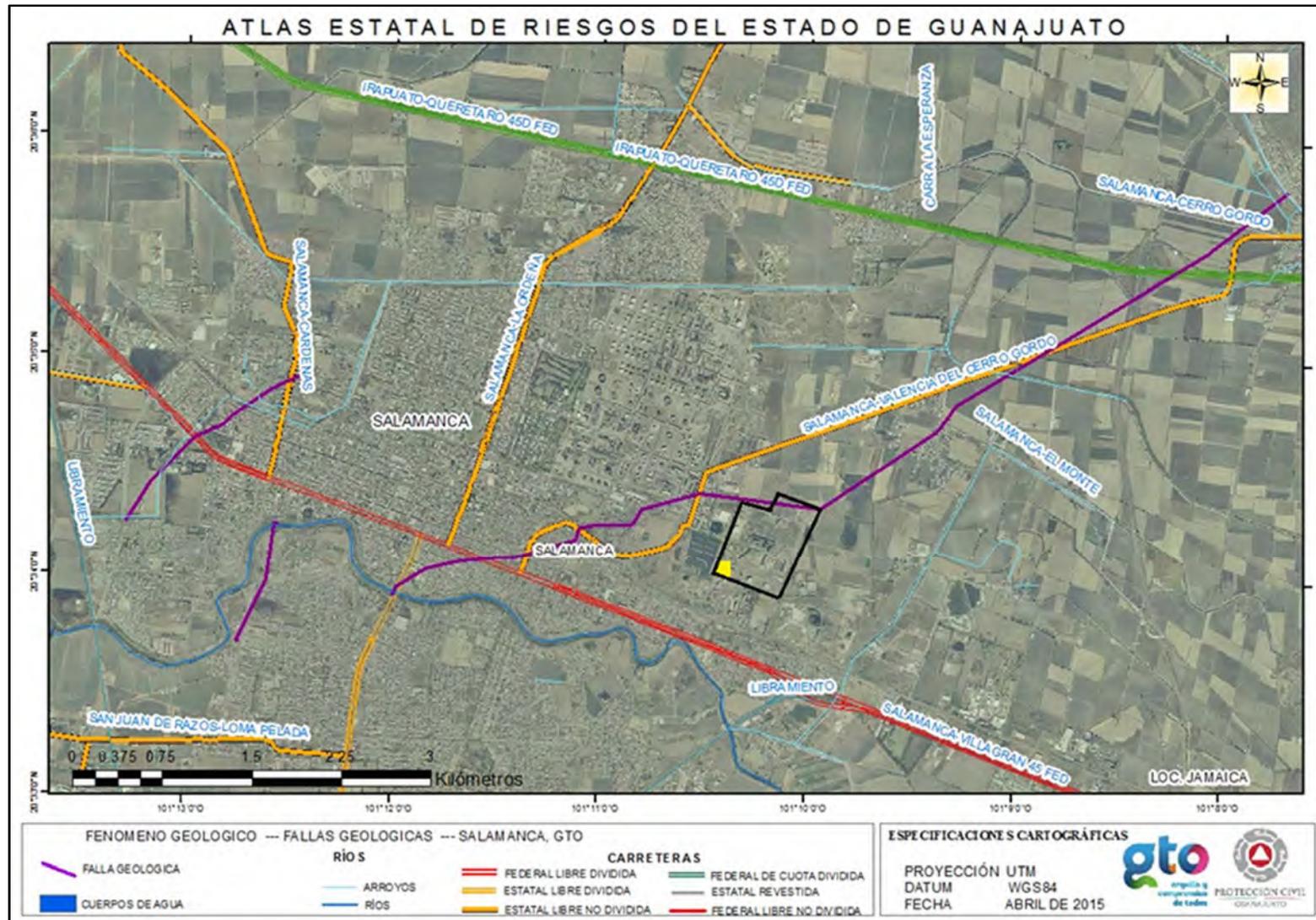
El Atlas Municipal de Peligros y Riesgo (2019) señala que en Salamanca existen cuatro Fallas Geológicas que afectan seriamente la infraestructura urbana y rural. También se ha detectado una zona de fracturamiento por la avenida Faja de Oro, a la altura de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica (FIMEE).

Las Fallas Geológicas generan daños a la red hidráulica, a la de drenaje y ductos subterráneos de energéticos. La refinería Antonio M. Amor en su área Sureste, se encuentra afectada por una Falla Geológica activa, en 1996 ésta afectó el drenaje de la refinería. Las vías de ferrocarril están afectadas por una falla geológica activa 15 m, antes de llegar a la Av. Héroes de Cananea. Como se observa en la **Figura 5**, la Falla se localiza a 600 m del Sitio de Proyecto.

Las zonas afectadas por causa de fallas geológicas son:

- El bordo del Río Lerma entre las calles Andrés Delgado y Río Lerma Zona Centro, en Salamanca, se encuentra afectada por una falla geológica activa
- El Convento de San Agustín
- El Bordo del Río Lerma a altura del Eco-parque

Los bordos del Canal Coria se encuentran afectados por una falla geológica activa a la altura de la comunidad de Los Aguilares, motivo por el cual cuenta con una geomembrana con una longitud aproximada de 800 m. La autopista es atravesada por una falla geológica activa a la altura de la comunidad de Cerro Gordo. La problemática generada por las fallas geológicas en el medio rural es la pérdida considerable del agua agrícola en las grietas, así como también ruptura de canales y el hundimiento de tierras de cultivo causando desnivel.



**Figura 5.** Localización del SP y AID con relación a la falla geológica. Modificado para representar el AID (polígono en negro) y el SP (polígono en amarillo)

#### IV.2.1.1.3.4. Susceptibilidad a sismicidad

Tomando como referencia el Atlas Municipal de Peligros y Riesgo (2019), el SAR se localiza en la Zona Sísmica B moderado, la cual se caracteriza por ser una zona sísmica intermedia, con reporte de sismos poco frecuentes y aceleraciones del suelo que no pasan del 70 % de la aceleración del suelo.

Con base en el catálogo de sismos del Servicio Sismológico Nacional (SSN, 2019), en los últimos 30 años (periodo de 1989 a 2019) en el SAR no se ha registrado ningún epicentro, existiendo una susceptibilidad a sismicidad baja. No obstante, en la zona se han registrado seis sismos de magnitud menor a 5 (**Tabla 6**). El epicentro más cercano es el registrado en el municipio de Abasolo.

Registro de sismos periodo 1989 a 2019 en una zona que es envolvente al SAR

**Tabla 6.** Registro de sismos periodo 1989 a 2019 en una zona que es envolvente al SAR

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (m)	Referencia de localización
04/04/1989	08:14:34	4,00	20,20	-100,71	30	11 km al Sureste de Tarimoro, Gto.
01/05/1992	20:03:56	4,20	19,99	-100,63	53	11 km al Sureste de Acámbaro, Gto.
13/07/1996	13:20:50	4,30	20,30	-101,40	49	21 km al Sureste de Abasolo, Gto.
06/10/1999	13:36:30	4,00	20,50	-101,93	128	19 km al Noreste de Santa Ana Pacueco, Gto.
25/05/2009	05:25:42	4,00	21,57	-101,25	11	11 km al Noroeste de San Felipe, Gto.
13/06/2017	07:50:19	4,00	21,11	-101,50	5	19 km al Este de León de los Aldama, Gto.

#### IV.2.1.1.3.5. Actividad volcánica.

El Estado de Guanajuato se ubica en la provincia fisiográfica del eje Neovolcánico, y aunque no es muy frecuente, existen lugares en donde se manifiesta algún tipo de actividad volcánica, como es el caso de Palo Huérfano en Allende, El Culiacán y La Gavia en Cortázar, La Batea y Las Hoyas en Valle de Santiago, Rancho de Guadalupe en Apaseo el Grande, y en general en la región Valle de Santiago-Yuriria-Moroleón, por lo que resulta importante tomar en consideración las apreciaciones antes descritas. En el SAR y específicamente en el SP no se encuentra actividad volcánica reciente.

#### IV.2.1.1.3.6. Deslizamientos y derrumbes

Tomando como base las condiciones geológicas, geomorfológicas, relieve, así como las características litológicas presentes en el SAR, no se presentan riesgo de deslizamientos, derrumbes e inundaciones.

#### IV.2.1.1.4. Suelo

##### IV.2.1.1.4.1. Tipos de suelo

En el SAR se identifican dos tipos de suelo (**Tabla 7**), los vertisol que se encuentran representados en prácticamente todo el SAR (99,62 %) y los feozem, cubriendo apenas el 0,38 % (**Carta 3**).

**Tabla 7.** Unidades de suelo presentes en el SAR

Unidad de suelo	Superficie		Porcentaje
	m <sup>2</sup>	ha	
Feozem	243 347,77	24,33	0,38
Vertisol	64 390 971,92	6439,10	99,62

A continuación se presentan las características más importantes de las unidades de suelo encontradas:

- El Vertisol (VR), se encuentra distribuido en el 100 % del SP. Se distingue por ser suelo depositado en terrenos planos ligeramente ondulados con un clima templado húmedo. Tiene un contenido de arcillas superior al 30 %, lo cual le confiere una condición pegajosa pero de fácil labranza. Las arcillas se contraen o expanden de acuerdo a la disponibilidad de humedad, lo que forma profundas y anchas grietas, dejando evidencias de fricción o presión en el interior y superficie del suelo cuando se encuentra seco.

Es un suelo de interés desde el punto de vista agronómico y permite la labranza por medios mecánicos, por lo que en el SAR es utilizado como parcelas de cultivo, las cuales se extienden en prácticamente la totalidad del mismo.

- El Phaeozem (PH) se encuentra distribuido en la porción norte del SAR. Se distingue por su color oscuro, su buena estructura y contenido de los agregados debido a la cantidad de materia orgánica que contienen, en este caso proveniente del aporte de la vegetación que sostiene.

#### IV.2.1.1.4.2. Degradación del suelo

El análisis se basa en la información presentada en el mapa de Degradación del suelo causada por el hombre, escala 1:250 000, generada por la Dirección General Forestal y de Suelos y el Colegio de Postgraduados en el período 2001-2002 (DGGFS/COLPOS, 2019). Se reporta que en el SAR existen dos condiciones de degradación de suelo (**Figura 6**):

- La *degradación química* por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, con un grado ligero y ocasionada por las actividades agrícolas. Ocupa el 82,48 % del SAR.
- La *degradación física* por pérdida de la función productiva, en grado extremo ocasionado por la urbanización. De manera específica esta condición se encuentra en el AID y SP. Ocupa el 17,52 % del SAR.<sup>1</sup>

Por otro lado, de acuerdo a las características del SP donde se pretende construir la CC Salamanca, el grado de erosión tanto eólica como hídrica es prácticamente nulo. Esto se basa en las características de las unidades de suelo descritas en el apartado anterior pues el suelo vertisol ha sido depositado en una zona prácticamente plana, además de las características físicas favorables que presenta, al cohesionarse de manera importante por su contenido de arcillas, lo cual le confiere adherencia y estabilidad.

<sup>1</sup> Debido a la escala y temporalidad del estudio, se considera que el predio de la CC Salamanca en su totalidad se encuentra dentro de la poligonal con degradación química.

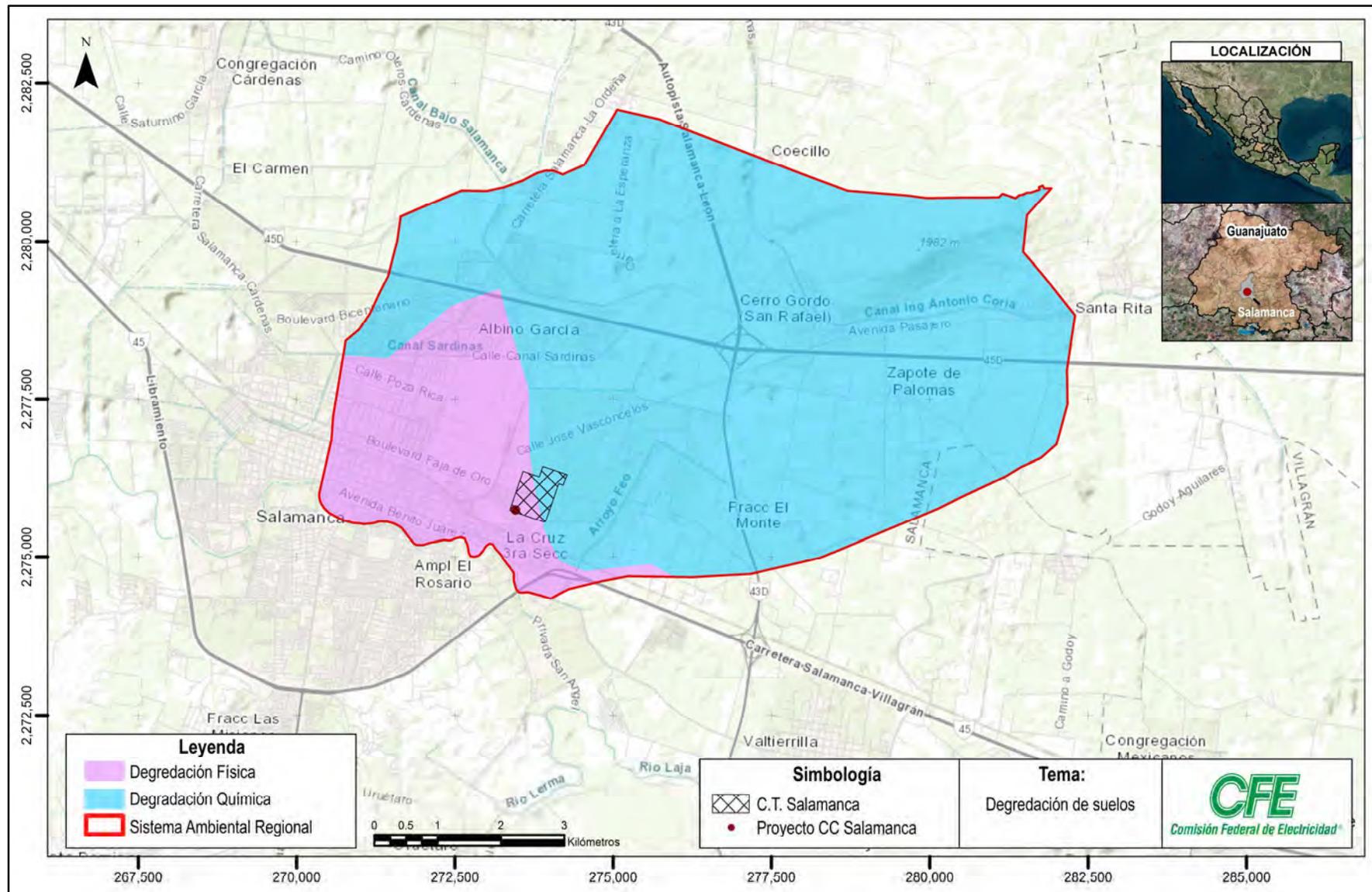


Figura 6. Degradación química y física del suelo. Tomado de CONABIO, 2019

#### IV.2.1.1.5. Hidrología

##### IV.2.1.1.5.1. Hidrología superficial

Con base en la clasificación hidrológica elaborada por la extinta SRH y reportada en la información cartográfica de INEGI Edición 2.0 (INEGI, 2010), el SAR se ubica en la Región Hidrológica (RH) 12, Lerma-Santiago, misma que drena sus aguas hacia el Océano Pacífico. En la **Tabla 8** se presenta el orden de clasificación de las unidades hidrológicas presentes en el SAR (**Carta 4**).

**Tabla 8.** Hidrología superficial en el SAR

Clave	Cuenca	Subcuenca	Superficie (%)
Subcuenca RH12Hc	Río Laja	Río Laja-Celaya	8,63
Subcuenca RH12Bc	Río Lerma-Salamanca	Río Temascalco	82,18
Subcuenca RH12Bb	Río Lerma-Salamanca	Río Salamanca-Río Ángulo	9,19
<b>Total</b>			<b>100,00</b>

Tomando como referencia el Estudio Hidrológico del Estado de Guanajuato (INEGI 1998), a continuación se presenta una sinopsis de los aspectos más relevantes de las cuencas contenidas dentro del SAR.

- Principales características de la Cuenca Río Lerma-Salamanca

Esta Cuenca cubre la porción central y suroriental del estado de Guanajuato, ocupando el 33,8 % de la superficie total estatal. Las pendientes de la cuenca son contrastantes, debido a la topografía del terreno y el drenaje está constituido por corrientes de régimen intermitente y perenne.

El principal colector es el río Lerma (**Foto 2**) y drena la porción sur de la cuenca. Tiene su origen en el estado de México y sus afluentes principales por margen derecha son los ríos Laja y Guanajuato, constituyen las corrientes perennes de la cuenca. El resto de las corrientes son arroyos de régimen intermitente.

Existen diversas obras hidráulicas entre las que destacan la canalización de los arroyos, canales que se utilizan para regar la zona de Acámbaro, Salvatierra, Tarimoro, Salamanca y Valle de Santiago así como para el control de avenidas y agua potable.

Además, existe un gran número de bordos distribuidos en toda la cuenca, cuya capacidad de almacenamiento es menor de medio millón de m<sup>3</sup>; algunos son efímeros y su vida útil se restringe a la época de lluvias. Dentro del área destacan 2 manantiales por su temperatura y gasto, el de Comanjilla, en el Valle de León, Gto., con temperatura de 96°C y otro en el Valle de Silao, conocido como Aguas Buenas con 46°C. El resto de los manantiales en la cuenca, son de poca importancia.

El coeficiente de escurrimiento en la cuenca es de 10 a 20 %. El volumen de escurrimiento estimado es de 1 170 millones de m<sup>3</sup> anuales, tomando como coeficiente de escurrimiento 15 %, una precipitación promedio de 750 mm y el área de la cuenca de 10 400 km<sup>2</sup>. El escurrimiento en la cuenca es de 50 a 100 mm anuales. La capacidad de almacenamiento de acuerdo con los aprovechamientos registrados en la entidad es de 541 millones de m<sup>3</sup>.



**Foto 2.** Vista general del Río Lerma a la altura del punto de descarga de la CT Salamanca

- Principales características de la Cuenca Río Lajas

Esta cuenca se localiza en la porción norte del estado y ocupa una superficie de 10 028 km<sup>2</sup> aproximadamente, se representa el 32,6 % de la superficie estatal. Las corrientes superficiales integran un drenaje de tipo dendrítico, constituido en su mayoría por arroyos de régimen intermitente, afluentes del río Lajas, al cual se constituye como colector principal de esta cuenca.

Existen diversas obras hidráulicas en la cuenca destacando la Presa Ignacio Allende (La Begoña), ubicada cerca de San Miguel de Allende, construida sobre la corriente del río Lajas, destinada a riego y control de avenidas. Además se encuentran pequeños aprovechamientos de capacidad limitada utilizados para riego de auxilio. Las obras restantes están constituidas por bordos que almacenan pequeñas cantidades de agua, utilizadas para satisfacer las necesidades derivadas del uso pecuario y doméstico.

El volumen de escurrimiento superficial máximo de la cuenca, se registra sobre la corriente del río Lajas, principal colector, con un volumen medio anual de 151,2 millones m<sup>3</sup> y un gasto de 4,8 m<sup>3</sup>/seg, de acuerdo con los datos aportados por la estación hidrométrica La Begoña II, durante el período de 1965 a 1970.

El agua almacenada en presas y bordos es utilizada para satisfacer la demanda del sector agrícola principalmente, y en forma secundaria se utiliza para abrevadero y uso doméstico. El agua presenta niveles de salinidad que varían de baja a media y altamente salinas, mientras que los niveles de sodicidad son bajos.

El coeficiente de escurrimiento oscila entre los rangos de 5 a 10 %, hacia la parte norte y noroeste del área de la cuenca, mientras que en el resto de la misma es de 10 a 20 %. El volumen de escurrimiento estimado es de 601,68 millones de m<sup>3</sup>, considerado 12 % de coeficiente de escurrimiento, una precipitación de 500 mm, y el área de la cuenca de 10,028 km<sup>2</sup>. El escurrimiento es del rango de 50 a 100 mm, anuales. La capacidad de almacenamiento de acuerdo con los aprovechamientos registrados en la entidad es de 317,8 millones de m<sup>3</sup>.

#### IV.2.1.1.5.2. Hidrología subterránea

El SAR se encuentra sobre una unidad constituida por material no consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero económicamente explotable conocida como El Bajío (**Carta 5**). Al norte del SAR el acuífero presenta Permeabilidad baja a media (2,47 %) y el resto de la superficie tiene una Permeabilidad media a alta (97,53 %). El acuífero es de tipo libre, el cual es explotado mediante pozos con profundidades variables de hasta 118 m, los niveles estáticos varían de entre 40 y 50 m y el gasto hidráulico varía de entre 30 y 40 l/s.

El acuífero se encuentra sobreexplotado, debido a que el volumen de extracción es mayor al volumen de recarga provocando un déficit que evita la recuperación de acuífero y en consecuencia el nivel piezométrico paulatinamente va descendiendo.

En lo que corresponde al Valle de Salamanca, las extracciones se han estimado en 617 millones de m<sup>3</sup> al año, en contraparte la recarga es de 500 millones de m<sup>3</sup> anuales, por lo que se tiene un déficit de 117 millones de m<sup>3</sup>. La diferencia entre el volumen de extracción del acuífero y el volumen de recarga ha propiciado la evolución del nivel piezométrico la cual presenta un abatimiento a razón de 1 m por año.

Se tienen censados 3 363 aprovechamientos, de los cuales 3 300 son pozos, 37 norias y 26 manantiales y la dirección del flujo subterráneo es hacia el norte. Esta área ha sido declarada zona de veda con el Decreto Veda Bajío-Celaya, mediante el decreto del 8 de octubre de 1952.

#### IV.2.1.1.6. *Aire*

En términos de impacto ambiental se conoce como Concentración de Fondo (CF) a las condiciones en las que se encuentra el ecosistema previo a la ejecución de las actividades a desarrollar (ASEA, 2015). Para la estimación de la CF del presente estudio, se tomó la referencia del Sistema Estatal de Información de Calidad del Aire (SEICA), el cual reúne y difunde a través de la página electrónica de la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, los datos generados por la Red Automática de Monitoreo Atmosférico ubicada en la Ciudad de Salamanca.

La Ciudad de Salamanca cuenta con la Red Automáticas de Monitoreo Atmosférico integrada por tres casetas fijas de monitoreo continuo de la calidad del aire (**Figura 7**), estas casetas se identifican como:

- Caseta de Monitoreo Cruz Roja, ubicada a 3,0 km con dirección oeste-noroeste del SP
- Caseta de Monitoreo Nativitas, ubicada a 1,6 km al oeste-suroeste del SP
- Caseta de Monitoreo DIF, ubicada a 3,5 km al oeste-suroeste del SP

Después de revisar la información de 2010 a 2018 se decidió tomar la información de enero a diciembre de 2017, por ser la más reciente y con un porcentaje de suficiencia mayor al 75 %. Cabe aclarar que la información tomada de la página electrónica del SEICA ya está validada y depurada, por lo tanto los datos que se tomaron del sitio se analizaron directamente. En la **Tabla 9** se presentan las concentraciones promedio y sus porcentajes de suficiencia para el año 2017.

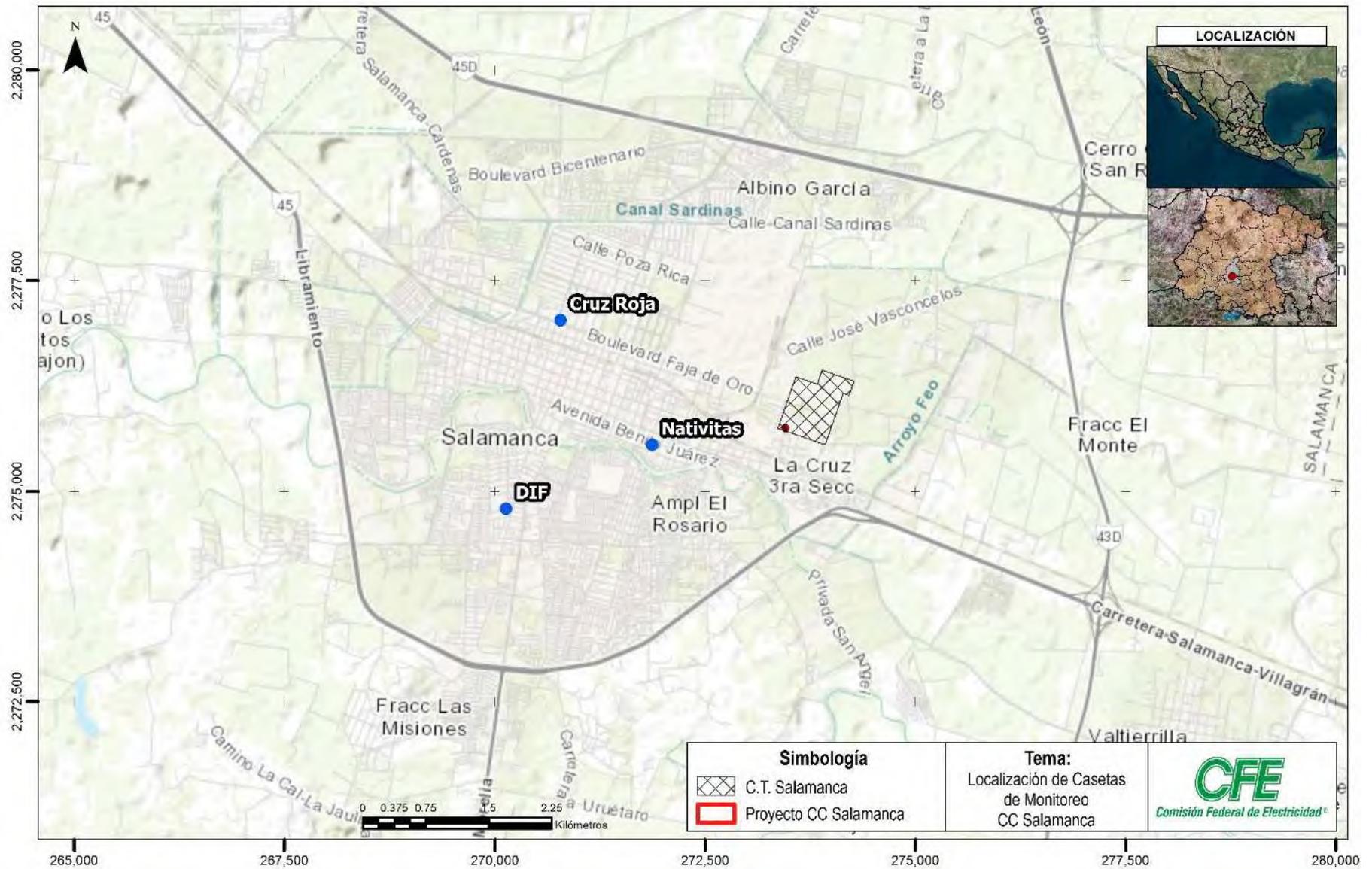


Figura 7. Localización de las Casetas de Monitoreo de Salamanca

**Tabla 9.** Promedio anual y porcentaje de suficiencia de la base de datos de las Estaciones de Monitoreo Fijas para NO<sub>2</sub> ubicadas en la Ciudad de Salamanca, Guanajuato (Datos de enero a diciembre de 2017)

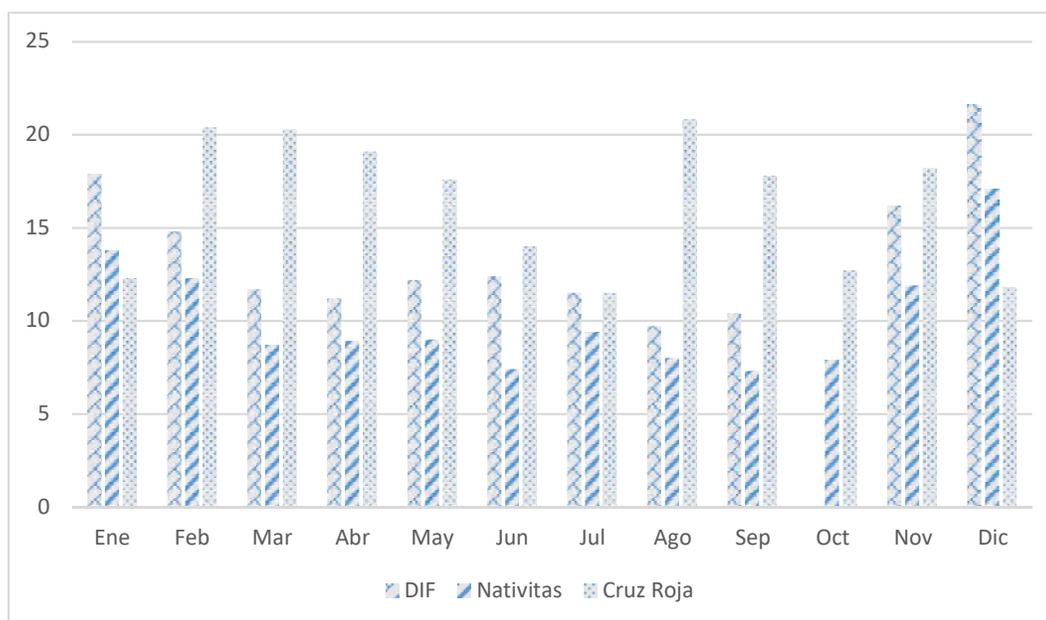
Casetas de Monitoreo	Promedio		Suficiencia (%)	Norma Oficial Mexicana de Referencia
	ppm	µg/m <sup>3</sup>		
Cruz Roja	0,016	30,080	0,989	Límite máximo permisible por la NOM-023-SSA1-1993: 0,21 ppm (395 µg/m <sup>3</sup> ), promedio horario.
Nativitas	0,010	18,800	0,965	
DIF	0,014	26,320	0,785	

Tomando como referencia la Norma Oficial Mexicana 023-SSA1-1993 para Bióxido de Nitrógeno, se aprecia que ninguna de las casetas de medición registró un promedio por arriba de la Norma, la cual establece un umbral máximo de 0,21 ppm. Incluso, en los datos horarios que se revisaron para las tres casetas de medición, no se presentaron valores mayores al valor que indica dicha Norma.

De las tres casetas de monitoreo revisadas, la estación Cruz Roja ubicada a 3 km al oeste-noroeste (ONO) del SP fue la que presentó el promedio más alto con una concentración de 0,016 ppm (30,08 µg/m<sup>3</sup>), con un porcentaje de suficiencia del 99 %, siendo éste el más alto de las tres estaciones. Con referencia a la NOM-023-SSA1-1993 para Bióxido de Nitrógeno este valor sólo representa el 7,6 % del límite permitido.

Las casetas Nativitas y DIF presentaron concentraciones promedio para el año 2017 de 0,010 ppm (18,8 µg/m<sup>3</sup>) y 0,014 ppm (26,32 µg/m<sup>3</sup>) respectivamente, por lo que ambos valores cumplen con la Norma de referencia. Para representar la información analizada, ésta se graficó en una serie de tiempo mensual (ver la **Gráfica 7**) lo cual permite conocer en qué meses hay un aumento o disminución de la concentración de NO<sub>2</sub> en la Ciudad de Salamanca. Se encuentra que las casetas de Nativitas y DIF comparten un comportamiento similar, registrando las máximas concentraciones en diciembre, mientras que la Caseta Cruz Roja registra las concentraciones más altas durante casi todo el año, encontrándose el promedio máximo mensual en el mes de agosto.

Con base al comportamiento analizado para las tres estaciones de monitoreo continuo, se determina que la CF es de 0,016 ppm (30,08 µg/m<sup>3</sup>) que corresponde al promedio máximo mayor registrado en la caseta Cruz Roja del periodo enero a diciembre de 2017. Tomando como base lo anterior, en el **Apartado VIII.2.2** se presenta el Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmósfera desarrollado para el Proyecto 347 CC Salamanca.



**Gráfica 7.** Comportamiento mensual del NO<sub>2</sub> para las casetas ubicadas en la Ciudad de Salamanca (Red Automáticas de Monitoreo Atmosférico del SEICA).

#### IV.2.1.2. Medio biótico

##### IV.2.1.2.1. Vegetación terrestre

En el contexto de la Evaluación del Impacto Ambiental, el conocimiento de la vegetación tanto en el SAR, AID y SP es importante, pues de ello derivarán las estrategias que se conciben como medidas viables orientadas a prevenir, mitigar o compensar las alteraciones que resulten de la implementación del Proyecto.

Este conocimiento debe partir de lo general a lo particular, detallando con bastante claridad aspectos como: tipos de vegetación existente, su distribución, composición, diversidad, estado de conservación y principales agentes de disturbio incluyendo su naturaleza.

En el sentido antes descrito, en las siguientes secciones se exponen las características de la vegetación terrestre presente en el área de interés.

##### IV.2.1.2.1.1. Regionalización florística

Teniendo en cuenta la regionalización florística de la República Mexicana propuesta por Rzedowsky (2006), como marco de referencia, el SAR está inmerso en la Provincia Florística Altiplanicie, cuya vegetación dominante, según la Serie VI de INEGI (2014) corresponde a Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia.

##### IV.2.1.2.1.2. Usos de suelo y vegetación en el SAR

Conforme a la clasificación y distribución de los usos de suelo y vegetación del INEGI (2014), en su Carta de Usos de Suelo y Vegetación, Serie VI, dentro del SAR confluyen cinco categorías, ocupando la Agricultura de Riego Anual y Asentamientos Humanos, la mayor proporción (**Figura 8**). Como se observa, sólo en la parte

---

Noreste del SAR se distribuye Vegetación, y corresponde a un estado sucesional de Selva Baja Caducifolia, es decir; Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia.

En la **Tabla 10** y **Carta 6** se presentan los diferentes usos de suelo con los que coincide la poligonal del SAR, así como la representatividad de los mismos.

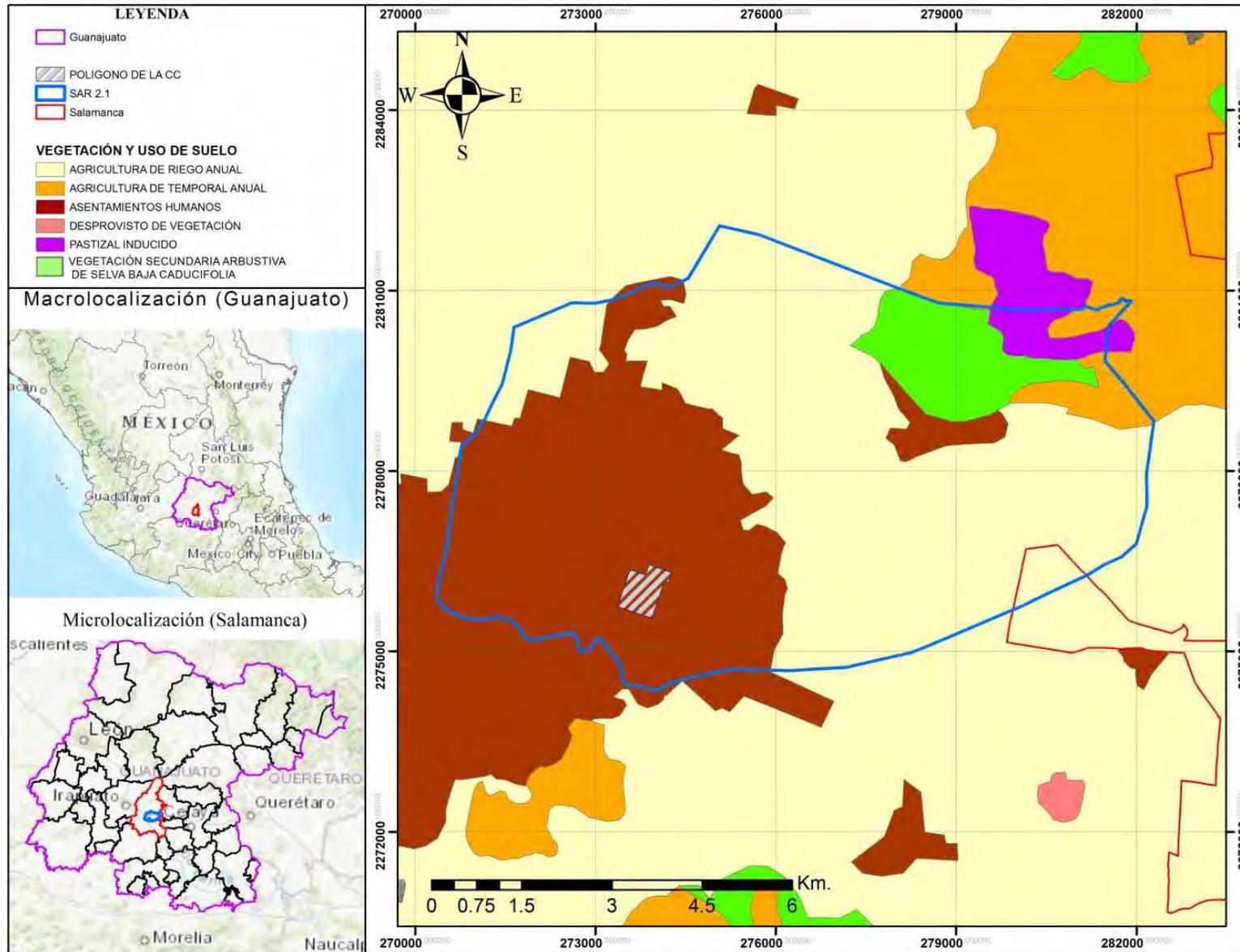


Figura 8. Distribución de los usos de suelo y vegetación en el SAR

**Tabla 10.** Usos de suelo en el SAR y su representatividad

Clave	Vegetación y uso de suelo	Superficie (ha)	Representatividad (%)
AH	Asentamientos Humanos	2 425,62	37,53
PI	Pastizal Inducido	108,93	1,69
RA	Agricultura de Riego Anual	3 317,02	51,32
TA	Agricultura de Temporal Anual	175,37	2,71
VSa/SBC	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia	436,51	6,75
<b>Total</b>		<b>6 463,45</b>	<b>100,00</b>

Fuente.- Elaboración propia con información del INEGI, 2014.

Conforme a la información indicada con anterioridad, se programó actividad en campo para verificar tanto los usos de suelo presentes, como la distribución de los mismos, tal situación obedece a que la referencia deriva de un manejo de datos a escala pequeña (1:250 000) y es común que determinadas categorías pudieran coincidir o no, tanto en la clasificación, como en la distribución.

La actividad en campo consistió en visitas de verificación (conforme se describe en la metodología, **Apartado VIII.3.1**), de las cuales se desprende lo siguiente:

- Sección Suroeste-Sur del SAR: La condición encontrada es coincidente en gran medida con la que señala la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI (2014), y pese a la existencia de pequeños espacios cubiertos con vegetación “ruderal”<sup>2</sup>, la de infraestructura urbana y Asentamiento Humano son los dominantes.
- Sección Sureste-Sur del SAR: Similar a lo señalado en el punto anterior, existe gran coincidencia entre lo observado en las visitas de verificación, con lo que indica el INEGI (2014), los campos agrícolas ocupan la mayor proporción de los terrenos, existiendo entre ellos, pequeños asentamientos humanos. Esta condición también se presenta en la parte Centro-Norte del SAR.
- Sección Noreste del SAR: Corresponde a la única sección con presencia de vegetación natural. El tipo es Selva Baja Caducifolia y se presenta con una condición Secundaria en fase arbórea.

#### IV.2.1.2.1.3. Descripción de los Usos de Suelo en el SAR

Tomando como marco de referencia lo descrito en el apartado anterior, a continuación se hace la descripción de los usos de suelo encontrados en el SAR, particularmente se incluye lo relacionado con: Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Anual, Agricultura de Temporal Anual y Pastizal Inducido. Se excluye como se observa, la categoría Asentamientos Humanos, entendiendo que la misma refiere a infraestructura de

<sup>2</sup>Terrenos donde se vierten desperdicios o escombros. Las plantas ruderales son las que aparecen en hábitats muy alterados por la acción humana, como bordes de caminos, campos de cultivos o zonas urbanas. Una buena parte de este conjunto de plantas coincide con la flora arvense, es decir, plantas que aparecen de forma espontánea en los campos de cultivo.

equipamiento y ocupación de la población. En la **(Carta 6)** se presenta la distribución de la ocupación del terreno tomando como referencia el uso de suelo y vegetación dentro del SAR.

### **Selva Baja Caducifolia**

La Selva Baja Caducifolia es caracterizada por la ausencia del follaje de sus componentes florísticos en un periodo prolongado a lo largo del año (de hasta siete meses). Su composición depende en gran medida de aspectos del medio físico donde se distribuye, tales como el suelo, la precipitación, exposición, por mencionar algunos. Para el caso que nos ocupa, su distribución se restringe a la zona conocida como Cerro Gordo, hacia la parte Noreste del SAR.

Corresponde a una comunidad con una condición secundaria en una fase de desarrollo arbustiva y arbórea. Los componentes del dosel dominante alcanzan alturas de hasta siete metros. Pero son más comunes y abundantes en el rango de tres hasta cinco metros. Los diámetros también son variados, habiendo dominancia en los elementos arbóreos, en el rango de cinco a 15,0 cm, pudieron observarse excepcionalidades de hasta 35,0 cm.

La cobertura es heterogénea, en las partes más próximas a los núcleos de población y zonas con pendientes moderadas (menos de 35 %) dominan los arbustos, los espacios con poca cobertura son notorios y la presencia de árboles es limitada **(Foto 3)**.



**Foto 3.** Condición general de la Selva Baja Caducifolia con desarrollo secundario en fase arbustiva

Otra condición observada en esta comunidad, en los puntos más alejados a la zona poblada es notoria la dominancia de elementos arbóreos, mismos que conforman una cobertura de mayor espesura limitando la abundancia de hierbas y arbustos **(Foto 4)**.



**Foto 4.** Condición de la Selva Baja Caducifolia con desarrollo secundario en fase arbórea.

En cuanto a la composición florística, se aprecia un listado limitado considerando la complejidad que caracteriza a esta comunidad vegetal, particularmente en lo que corresponde a los elementos del dosel arbóreo dominante. En este grupo, las especies más conspicuas corresponden a *Ipomoea murucoides* Roem. & Schult., *Bursera fagaroides* (H.B.K.) Engl. y *B. palmeri* S. Watson. Con mayor discreción se observaron a *Conzattia multiflora* (B. L. Rob.) Standl., y *Celtis pallida* Torr. En un nivel vertical más bajo se pudieron encontrar a *Vachellia farnesiana*, *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg., *Brongniartia intermedia* Moric, y del grupo de las cactáceas columnares, un limitado número de *Myrtillocactus geometrizans* (Mart. ex Pfeiff.) Console (**Foto 4**). Asimismo, se puede encontrar a *Jacaranda mimosifolia* D. Don, aunque está es introducida.

En el nivel de los arbustos, domina en cantidad, *Mimosa aculeaticarpa* Ortega, y *M. biuncifera* Benth. También son abundantes *Croton mazapensis* Lundell., *Salvia amarissima* Ortega, además de *Iresine grandis* Standl. *Dyscritothamnus mirandae* Paray. y *Opuntia lasiacantha* Pfeiff (**Foto 5**).

Las herbáceas son numerosas, sobre todo gramíneas y una considerable cantidad de elementos anuales de la familia Amaranthaceae y Asteraceae principalmente, así como algunas leguminosas. Como especies sobresalientes podemos nombrar a *Tridax mexicana* A. M. Powell., *Viguiera sessilifolia* DC., *Tetramerium tenuissimum* Rose., *Astragalus nuttallianus* DC., *Desmanthus pumilus* (Schltdl.) J. F. Macbr., *Hoffmannseggia glauca* (Ortega) Eifert., *Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq., *Salvia amarissima* Ortega., *Agrostis hyemalis* (Walt.) Britton, Sterns & Poggenb., *Agrostis bourgaei* E. Fourn., *Chloris gayana* Kunth., y *Solanum elaeagnifolium* Cav.



**Foto 5.** Elementos florísticos más representativos de la Selva Baja Caducifolia en el SAR:  
A, *Iresine grandis*; B, *Opuntia lasiacantha*; C, *Myrtillocactus geometrizans*; D, *Jacaranda mimosaeifolia*; E, *Dyscritothamnus mirandae*; F, *Bursera fagaroides*

### **Agricultura de Riego Anual**

Estos espacios están ocupados por cultivos que utilizan agua suplementaria para mejorar la producción durante el ciclo agrícola (**Foto 6**). Los principales cultivos observados corresponden a cereales (trigo, cebada, avena), así como algunas hortalizas (tomates, chiles).



**Foto 6.** Espacios cubiertos por agricultura de riego.

Este es el mayor sistema de producción en la región, la cual está considerada como una de las zonas más productivas del país.

### **Agricultura de Temporal Anual**

Sistema caracterizado porque la producción esta total o mayormente influenciada por el temporal o las precipitaciones de temporada (**Foto 7**). En el SAR se presenta en pequeñas proporciones y su distribución se restringe a las zonas con mayor pendiente, pequeños lomeríos o zonas donde la accesibilidad a los sistemas de riego se dificulta de manera considerable.



**Foto 7.** Espacios cubiertos por agricultura de riego.

Los cultivos que por lo general entran en esta modalidad de producción son el maíz y el sorgo, ambos con cosechas inferiores a la que resulta de los terrenos con sistemas de riego.

### **Pastizal Inducido**

Al igual que la agricultura de temporal anual, el pastizal inducido tiene una distribución restringida hacia el Noreste del SAR (**Foto 8**), es el resultado de la eliminación de áreas forestales, primero para destinarlas a la producción agrícola y posteriormente se dispersan semillas de gramíneas con la finalidad de promover la práctica ganadera.



**Foto 8.** Condiciones generales del Pastizal Inducido en el SAR

#### IV.2.1.2.1.4. Vegetación en el AID

El AID está prácticamente definida por la perimetral de la CT Salamanca. En términos estrictos se clasifica como infraestructura. Sin embargo, para fines de la evaluación de impacto ambiental que se presenta, se ha inventariado el arbolado existente en las áreas verdes. Para manejo de la información, las áreas verdes fueron seccionadas en un total de 30 polígonos (**Carta 7**), los cuales suman una superficie de 4,997 ha (**Tabla 11**).

**Tabla 11. Polígonos que forman las áreas verdes dentro del AID**

Polígono	Superficie		Polígono	Superficie	
	m <sup>2</sup>	ha		m <sup>2</sup>	ha
1	726,2	0,073	16	531,783	0,053
2	4 355,106	0,436	17	2 205,808	0,221
3	1 166,742	0,117	18	625,006	0,063
4	229,515	0,023	19	3 191,357	0,319
5	1 143,446	0,114	20	5 589,623	0,559
6	128,678	0,013	21	10 243,309	1,024
7	299,774	0,03	22	3 559,932	0,356
8	225,919	0,023	23	35,963	0,004
9	469,215	0,047	24	496,484	0,05
10	165,944	0,017	25	1173,98	0,117
11	2 194,471	0,219	26	461,035	0,046
12	300,11	0,03	27	508,981	0,051
13	1 345,632	0,135	28	2 328,094	0,233
14	100,888	0,01	29	767,532	0,077
15	467,458	0,047	30	4 936,028	0,494
<b>Total</b>				<b>49 974,013</b>	<b>5,001</b>

La flora existente en las áreas verdes está compuesta en su mayoría, de especies introducidas, domina en abundancia el *Ficus benjamina* (Laurel de la India). Otro grupo importante lo conforman individuos de *Cupressus lusitánica* (**Foto 9**). El listado florístico se presenta en el **Apartado VIII.2.3**.



**Foto 9.** Condiciones generales de la vegetación en el AID

Para fines de la evaluación de impacto ambiental que se presenta, se ha inventariado el arbolado existente en las áreas verdes, encontrándose un total de 1 730 individuos, destacando que la especie *Ficus benjamina* representa el 87,05 %. En algunos de los polígonos se encuentran en densidades altas de ésta especie, lo que lleva a que sean individuos suprimidos y con copas y follaje escaso, lo que se manifiesta en su salud y vigor. Más detalles sobre el número de individuos de las especies se presentan en la **Tabla 12**.

**Tabla 12.** Representatividad de las especies que componen la vegetación dentro del AID

Especie	No. individuos	Especie	No. individuos
<i>Acacia retinodes</i>	1	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	7
<i>Agave angustifolia</i>	8	<i>Leucaena leucocephala</i>	15
<i>Aloe vera</i>	1	<i>Nerium oleander</i>	1
<i>Araucaria araucana</i>	1	<i>Nicotiana glauca</i>	1
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	4	<i>Phoenix canariensis</i>	23
<i>Casuarina equisetifolia</i>	9	<i>Populus deltoides</i>	14
<i>Cupressus sempervirens</i>	7	<i>Psidium guajava</i>	8
<i>Cupressus lusitanica</i>	88	<i>Rosa gallica</i>	1
<i>Cupressus sempervirens</i>	2	<i>Schinus terebinthifolius</i>	5
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	5	<i>Thuja occidentalis</i>	3
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	1	<i>Washingtonia robusta</i>	4
<i>Ficus benjamina</i>	1 506	<i>Washingtonia robusta</i>	5
<i>Ficus lyrata</i>	3	<i>Yucca elephantipes</i>	6
<i>Fraxinus uhdei</i>	1	<b>Gran total</b>	<b>1 730</b>

No obstante que el número de especies es elevado, en su mayoría corresponden a elementos exóticos, que fueron introducidos para formar las áreas verdes de la CT Salamanca. Como se ha señalado, en las áreas verdes hay dominancia en densidad de la especie *Ficus benjamina* L. (Laurel de la India). Otro grupo importante lo conforman individuos de *Cupressus lusitánica* Mill., además de *Populus deltoides* Marshall., *Phoenix canariensis* hort. ex Chabaud., y *Washingtonia robusta* (Linden ex André) H. Wendl.

Con baja abundancia se registraron otras especies como: *Schinus terebinthifolia* Raddi., *Nerium oleander* L., *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch, *Jacaranda mimosifolia* D. Don., *Casuarina equisetifolia* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Psidium guajava* L., *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh., y *Salix bonplandiana* Kunth., por mencionar algunas. El listado completo puede apreciarse en el **Apartado VIII.2.3** del presente estudio.

#### IV.2.1.2.1.5. Vegetación en el SP

El SP está al interior del predio de la CT Salamanca, por lo cual tiene un uso de suelo industrial. Sin embargo, presenta vegetación que compone a las áreas verdes de dicha Central, de manera preponderante se encuentran individuos de *Ficus benjamina* L. y algunos individuos de *Washingtonia robusta* (Linden ex André) H. Wendl y *Phoenix canariensis* hort. ex Chabaud, el suelo está cubierto por gramíneas, planchas de concreto e infraestructura complementaria de la actual CT Salamanca (**Foto 10**).



Foto 10. Condiciones generales de la vegetación en el SP.

Se estima que por el desarrollo de Proyecto se ocupe una superficie máxima 2,374 ha que actualmente forman parte de las áreas verdes de la CT Salamanca (Tabla 13); incluyendo la que se ocupará para la construcción de la Central, el gasoducto ramal interno y la línea eléctrica de enlace (Carta 7).

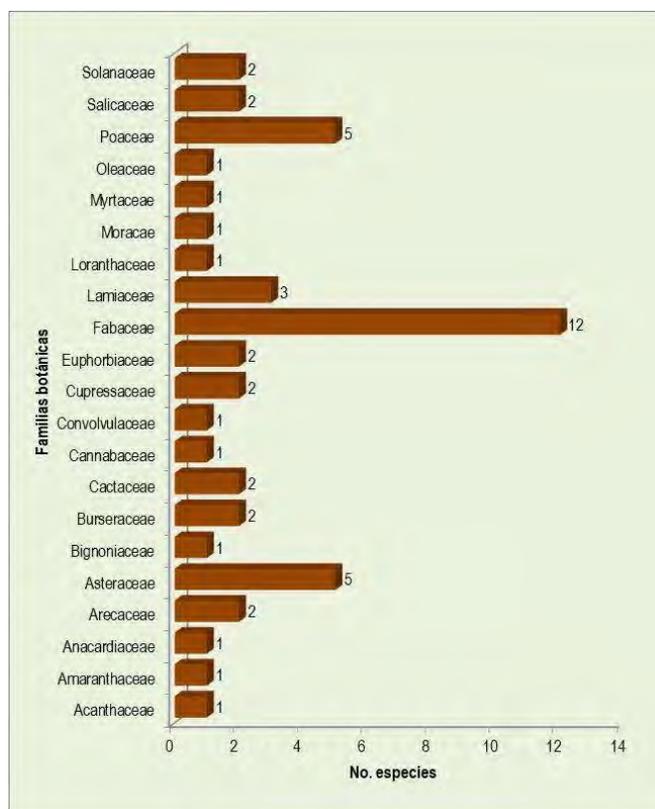
Tabla 13. Polígonos de áreas verdes a ser ocupados por el Proyecto.

Nombre	Polígono	Superficie	
		m <sup>2</sup>	Ha
Línea de enlace	2	225,095	0,023
	4	72,048	0,007
	5	35,391	0,004
	7	80,906	0,008
	15	71,511	0,007
<b>Subtotal</b>		<b>484,951</b>	<b>0,048</b>
Ramal interno de gas natural	21	286,606	0,029
	27	80,772	0,008
	28	63,236	0,006
	30	258,318	0,026
<b>Subtotal</b>		<b>688,932</b>	<b>0,069</b>
Sitio de Proyecto	11	913,067	0,091
	16	319,664	0,032
	17	2205,808	0,221
	18	625,006	0,063
	19	3191,357	0,319
	20	5589,623	0,559
	21	9468,368	0,947

Nombre	Polígono	Superficie	
		m <sup>2</sup>	Ha
	22	254,492	0,025
<b>Subtotal</b>		<b>22567,385</b>	<b>2,257</b>
<b>Total</b>		<b>23741,268</b>	<b>2,374</b>

IV.2.1.2.1.6. Análisis de la riqueza, diversidad y condición de la vegetación

En lo que concierne a la diversidad florística en el SAR, de los registros obtenidos se encuentra la presencia de 21 familias, 45 géneros y 49 especies botánicas. De acuerdo al número de registros encontrados en cada familia, se tiene a la Fabaceae como la más común o de mejor representatividad al anotarse 12 especies, siguiendo este parámetro, son consecuentes las Asteraceae y las Poaceae con cinco registros cada una. En un escenario opuesto se aprecian 10 familias las cuales fueron anotadas con el mínimo de registro (ver **Gráfica 8**).



**Gráfica 8.** Distribución de especies por familias botánicas en el SAR

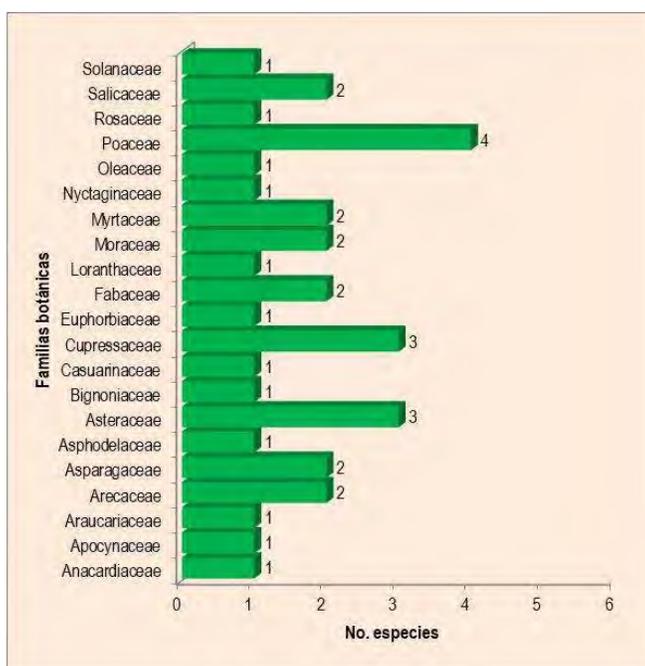
Conforme a las apreciaciones encontradas en campo, la dominancia de las familias se debe en gran medida al grado de perturbación existente. El desplazamiento de la vegetación natural para destinarlos a usos agrícolas, pecuarios o de infraestructura conlleva en mucho de los casos a la aparición de especies pioneras o sucesionales. Se ha documentado que la disminución de las coberturas en el dosel dominante, por

perturbaciones naturales (caída de árboles, huracanes, fuego), o por acciones antrópicas, genera diferentes condiciones microclimáticas que favorecen, según su tamaño, la entrada de especies pioneras que llegan a los claros generados, o que se encontraban en estado de latencia en el suelo de la vegetación perturbada.

La riqueza florística que se reporta para el SAR, una participación corresponde a la encontrada en los puntos de verificación efectuados en la SBC con desarrollo secundario y otra deriva de los registros de especies localizadas dentro de los linderos de parcelas o como cercos vivos, de las áreas verdes de los centros de población y de algunos terrenos baldíos.

En cuanto al estado de conservación de la vegetación, en términos generales se encuentra una fuerte presión hacia los espacios cubiertos por este uso de suelo, no sólo en las áreas donde aún se distribuye vegetación natural como comunidad vegetal, sino también en los espacios verdes ubicadas en los núcleos de población.

En las áreas donde aún se distribuye vegetación natural (de SBC para el caso que nos ocupa), la presión existente es de carácter antrópico y se debe al crecimiento demográfico de la zona con la consecuente demanda de espacios para el desarrollo de actividades productivas, particularmente para la agricultura. El crecimiento de la frontera agrícola es notorio y en consecuencia los espacios con vegetación natural se ven reducidos, restringiendo su distribución a las áreas con pendientes fuertes o bien donde la capacidad productiva del suelo se denota como pobre. Con relación a los registros en el AID, la diversidad florística encontrada se compone de 21 familias 32 géneros y 34 especies. Si bien la abundancia de los elementos arbóreos está dominada por la especie *Ficus benjamina*, en cuanto a la representatividad de las familias botánicas registradas se aprecia una diferencia poco significativa entre ellas, tal como lo muestra la **Gráfica 9**.



**Gráfica 9.** Distribución de las especies registradas en el AID por familias botánicas

Como se ha externado en apartados anteriores, la diversidad florística que se reporta en el AID, en cuanto a los elementos arbóreos es totalmente inducida mediante el establecimiento de áreas verdes dentro de la Central, de tal forma que únicamente el componente herbáceo debe su presencia a procesos naturales. Aunque resulta pertinente dejar en claro que debido al uso de suelo del área, las especies herbáceas observadas son en su mayoría del grupo de las gramíneas y algunas compuestas anuales, caracterizadas por su capacidad de dispersarse en ambientes perturbados o con presencia de alteraciones continuas. Ecológicamente son denominadas especies pioneras, oportunistas o heliófitas.

Describir el estado de conservación de la vegetación que forma parte de áreas verdes dentro de un inmueble reviste poca relevancia desde el punto de vista ecológico o de la diversidad, dado que dichas áreas están sujetas a mantenimientos constantes, particularmente lo que corresponde a actividades de poda. Es posible quizá referir a la sanidad de los elementos existentes, condición que se externa según la forma en cómo se ejecutan los trabajos de mantenimiento. En este contexto podemos referir a elementos sanos, enfermos, plagados o con deficiencias de nutrientes.

En cuanto al arbolado valorado al interior de la Central, en términos generales puede argumentarse que los mismos mantienen una condición aceptable. En otros términos, indica que las áreas verdes no manifiestan deterioro aparente.

#### IV.2.1.2.1.7. Especies bajo régimen de protección

Con relación a las especies registradas tanto en el SAR como en el AID y SP, al hacer el cotejo con el listado contenido en el Anexo Normativo III de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró que sólo la especie *Cupressus lusitanica* es coincidente con dicho Anexo, la referida especie presenta la categoría de Sujeta a Protección especial. Los principales aspectos de la especie se presentan en la monografía que se integra en el **Apartado VIII.2.5**. Se prevé la posible afectación de 11 individuos de ésta especie.

Cabe referir que los individuos encontrados al interior del AID no están dentro de su ambiente natural, más bien son árboles introducidos con fines ornamentales. Teniendo en cuenta lo anterior, en el Capítulo VI del presente documento se indican las estrategias consideradas viables a fin de garantizar la mitigación de impacto sobre la especie en referencia.

#### IV.2.1.2.2. *Fauna*

El SAR se encuentra dentro de la Provincia Biótica Volcánica-Transversal que se caracteriza por tres rasgos fisiográficos: la altitud, los depósitos lacustres y los procesos orogénicos, mismos que configuran al Eje Volcánico Transversal. En relación a la fauna silvestre, esta constituye una unidad no separable de la fauna de la montaña y la del altiplano, estas diferencias se deben en primer lugar, a que las condiciones ecológicas no son tan marcadas entre la montaña y la llanura, y en segundo lugar a la disposición de la misma cadena montañosa con respecto a los otros sistemas que bordean el altiplano, orientación que ejerce decidida

influencia, tanto en la climatología como en la historia evolutiva de la fauna de esta zona (Álvarez y De Lachica, 1991).

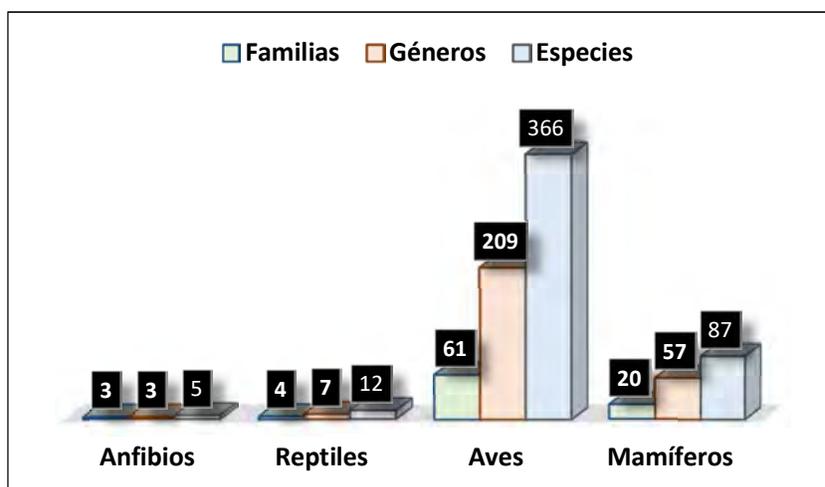
Con la finalidad de realizar la caracterización de la fauna silvestre dentro del SAR, del AID y SP, se realizó trabajo en campo y gabinete, mismo que se complementó con referencias de artículos científicos relacionados con la materia. De manera específica el trabajo en campo se realizó durante la última semana del mes de febrero de 2019, cubriendo los grupos faunísticos de vertebrados: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Los detalles sobre el trabajo metodológico empleado se exponen en el **Apartado VIII.3.2.**

#### IV.2.1.2.2.1. Registros bibliográficos

Al realizar una búsqueda bibliográfica respecto a la fauna silvestre que estuviese presente de manera específica dentro del SAR, el AID, así como en SP, no se encontraron registros faunísticos particulares, con lo que se cuenta es con lo siguiente:

- Para la herpetología, se tiene un estudio realizado en el Río Lerma Tramo las Adjuntas-El Tajo, Salamanca, donde se reporta el registro de cinco especies de anfibios y 12 de reptiles (Berlin-Diosdado, *et al.*, 2012)
- Con relación al grupo de las aves se tomó en consideración información para el estado de Guanajuato, donde se tienen reportadas 366 especies (Gurrola-Hidalgo, *et al.*, 2012).
- Para los mamíferos, la información que se considero fue a nivel estatal, donde se reporta la presencia de 87 especies (Sánchez *et al.*, 2012).

En la **Gráfica 10**, se ilustran las especies de vertebrados registrados de manera bibliográfica. Se puede apreciar que los reportes arrojan poca diversidad de anfibios y reptiles, lo cual se relaciona con la escasa presencia de cuerpos de agua. Respecto a los reptiles, el cambio de uso de suelo ha contribuido a la reducción de su hábitat, lo mismo se sugiere para el caso de las aves, sin embargo se aprecia una mayor diversidad porque los registros son a nivel estatal; además, las aves tienen una capacidad de desplazamiento que les permite colonizar cualquier tipo de hábitat.



**Gráfica 10.** Registros bibliográficos reportados para los cuatro grupos taxonómicos de vertebrados

#### IV.2.1.2.2.2. Fauna silvestre registrada en el SAR

Los registros de las especies de fauna silvestre presentes en el SAR se realizaron mediante trabajo en campo (durante la última semana de mes de febrero). Asimismo, se eligieron ocho puntos de muestreo (uno en el SP, tres en el AID y cuatro en el SAR), es importante mencionar que los ocho puntos pertenecen al SAR. En la **Tabla 14**, se presentan las coordenadas de los puntos de muestreo trabajados y en la **Figura 9** se presenta su ubicación (**Carta 8**).

**Tabla 14.** Puntos de muestreo faunístico realizados en las áreas de estudio

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM		Elevación en msnm	Puntos realizados en		
	X	Y		SP	AID	SAR
1	273 473	2 275 800	1 714	X		
2	273 917	2 275 634	1 714		X	
3	274 031	2 275 901	1 715		X	
4	273 603	2 276 094	1 715		X	
1	273 991	2 275 287	1 717			X
2	277 602	2 280 256	1 772			X
3	280 440	2 279 557	1 783			X
4	278 033	2 278 997	1 726			X

Hay que señalar que para el registro de cada una de las especies de los tres grupos taxonómicos identificados se emplearon diferentes metodologías de trabajo, las cuales se mencionan a detalle en el Capítulo VIII del presente estudio.

Asimismo, es importante mencionar que no se registró ninguna especie de anfibios y esto se debe a que los puntos de muestreo en el AP y en el AID están muy perturbados por el desarrollo de actividades industriales y la ausencia de anfibios en el SAR se debe a que los muestreos en campo se realizaron en la temporada de secas. No obstante, no se descarta la presencia de especies de este grupo de animales en los puntos de muestreo realizados en la localidad de Cerro Gordo municipio de Salamanca.

Es importante reiterar que las áreas como Sitio de Proyecto (SP) y Área de Influencia Directa (AID), ambas se encuentran dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

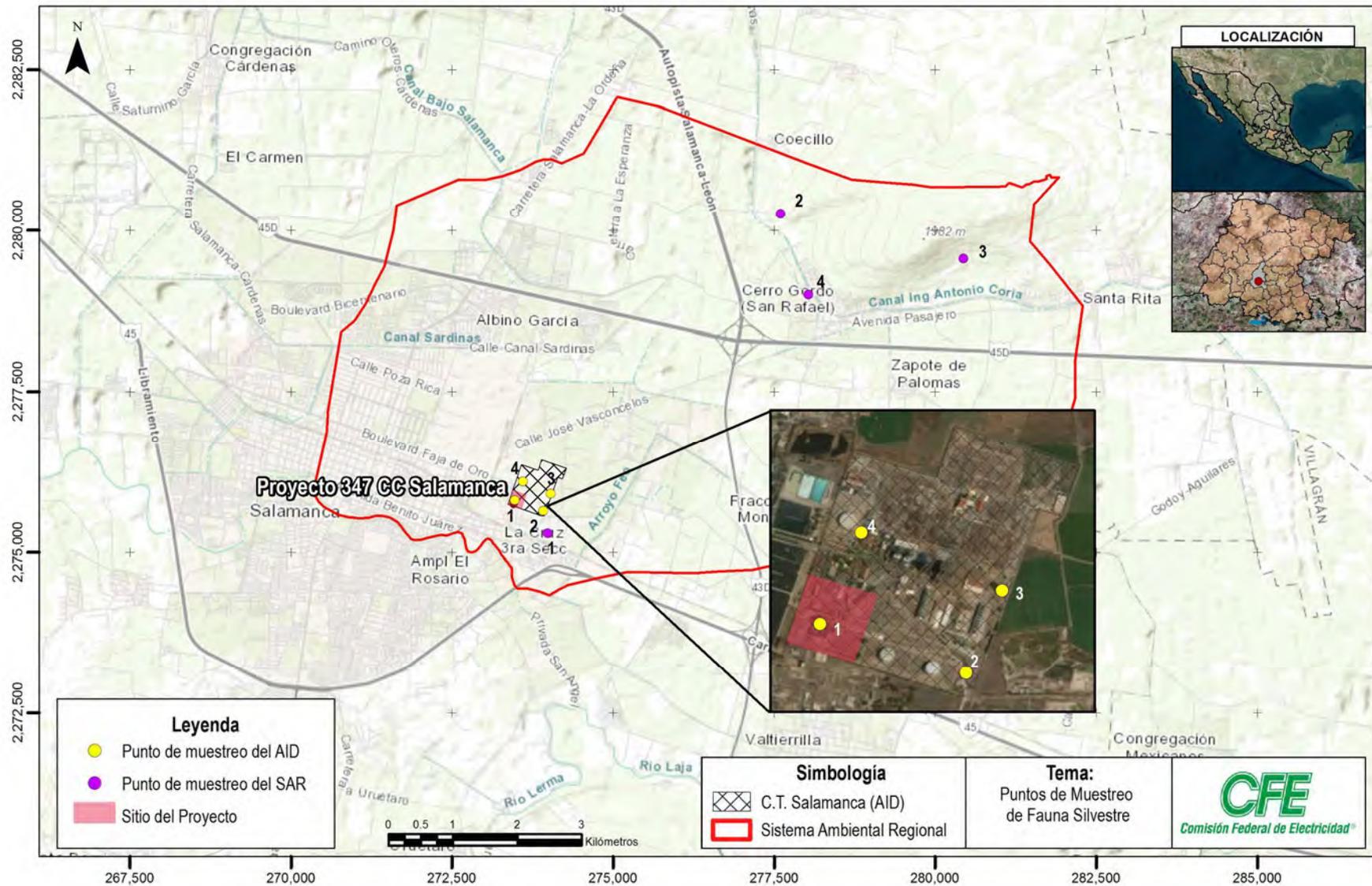


Figura 9. Puntos de muestreo faunístico

IV.2.1.2.2.3. Registros obtenidos para las áreas de estudio

Los resultados que se presentan a continuación se mencionan por separado, primero para las especies que se registraron en el SP y AID (interior de la CT Salamanca y SP) y para las especies que se registraron en el SAR. Asimismo, la información se presenta por separado y al final de este apartado se presenta un análisis de las especies registradas en las áreas de estudio, situación que permite contrastar los resultados obtenidos.

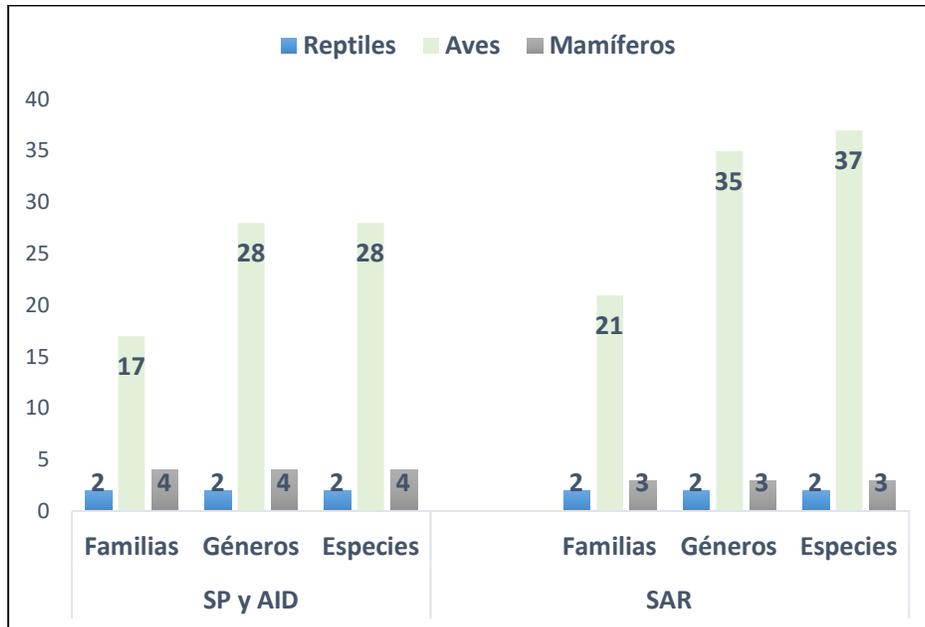
- Sitio de Proyecto y Área de Influencia Directa

En estas área se registraron en total 34 especies de vertebrados terrestres y voladores, los cuales corresponden a dos especies de reptiles, 28 de aves y cuatro de mamíferos y que a su vez están representados por 23 familias y 34 géneros, es importante señalar que en estas áreas se contabilizaron 267 individuos, los cuales se mencionaran en párrafos posteriores.

- Sistema Ambiental Regional

En el SAR se registraron en total 42 especies, las cuales pertenecen a dos especies de reptiles, 37 aves y tres mamíferos, los cuales están constituidos por 27 familias y 41 géneros, en esta área se contabilizaron 1 274 individuos, de manera particular en el grupo de las aves se contabilizaron 1 241 individuos.

En la **Gráfica 11**, se ilustran los registros obtenidos en las áreas de estudio con relación a las familias, géneros y especies.



**Gráfica 11.** Familias, géneros y especies registradas durante el trabajo en campo

Es importante mencionar que en el Capítulo VIII de la Manifestación de Impacto Ambiental, se presentan los listados faunísticos de las especies registradas en el SP, AID y SAR, los listados faunísticos contienen información importante de cada una de las especies registradas en las áreas de estudio, la información está clasificada por orden taxonómico y además se mencionan:

- Grupo taxonómico
- Familia
- Nombre científico
- Nombre común
- Tipo de registro
- Rangos de abundancia relativa
- Estatus en la NOM y endemismo y
- Puntos de muestreo

Asimismo, en la **Carta 8**, se indican los ocho puntos de muestreo trabajados en campo para las áreas de estudio y se ilustra con fotografías la distribución de algunas de las especies registradas.

#### IV.2.1.2.2.4. Descripción de los puntos de muestreo

A continuación se describirán los puntos de muestreo realizados durante los trabajos en campo, en ellos se mencionaran las características generales de los mismos y se presentan comentarios sobre algunas especies registradas, el tipo de hábitat (conservado, medianamente conservado y perturbado) y se incluyen algunas fotografías de las especies registradas en cada punto. Cabe señalar que el listado de la fauna identificada tanto en campo como en reportes bibliográficos se incluye en el **Apartado VIII.2**.

##### Sitio del Proyecto: PM-1

Este sitio se ubica al lado suroeste de las instalaciones de la CT y se caracteriza por presentar la mayor cantidad de árboles al interior de la misma, los árboles dominantes corresponde a *Ficus benjamina*, es importante mencionar que es en donde se realizarán las principales actividades del Proyecto. Respecto a la fauna en este sitio se registraron 20 especies de aves y un mamífero y se contabilizaron en total 60 individuos.

En este sitio no se registraron especies relevantes, la mayoría de ellas son aves y corresponden a especies que se asocian a ambientes perturbados, tal es el caso de: *Streptopelia decaocto*, *Columbina inca*, *Zenaida macroura*, *Quiscalus mexicanus* y *Haemorhous mexicanus*. El hábitat en este punto es perturbado (**Foto 11**).



**Foto 11.** Condición general del PM y algunas de las especies registradas

Área de Influencia Directa: PM-2

Este sitio se ubica próximo a los tanques de combustóleo en desuso y en este se observan algunas cortinas de árboles de *Cupressus lusitánica*, los cuales como los *Ficus* son especies introducidas. Con relación a la fauna silvestre, en este punto se registraron: una especie de reptil, 22 de aves y dos de mamíferos y en total se contabilizaron 83 individuos.

En este sitio existe el registro de una especie que es endémica a México y se trata de un reptil (*Sceloporus torquatus*) y por otra parte se registraron varias especies de aves que se asocian a ambientes perturbados como las que se mencionan en el punto anterior, asimismo en este punto se registró al ratón doméstico (*Mus musculus*), el cual se asocia a asentamientos humanos y perturbados (Foto 12). Este sitio es un hábitat perturbado.



Foto 12. Condición general del PM y algunas de las especies registradas

Área de Influencia Directa: PM-3

El sitio se ubica cerca de los enfriadores de la CT Salamanca y se caracteriza por la presencia de pastos y algunas cortinas de árboles introducidos de *Ficus benjamina*. En relación a la fauna en este punto se registraron en total 14 especies, las cuales están representadas por un reptil, 11 aves y dos mamíferos y se contabilizaron en total 78 individuos.

Dentro de las especies relevantes podemos mencionar el registro de la lagartija *Aspidoscelis gularis*, de la cual se observó un individuo, asimismo en este sitio se observó una gran cantidad de tordos de cabeza café (*Molothrus ater*). En este sitio el hábitat es perturbado (Foto 13).



**Foto 13.** Condición general del PM y algunas de las especies registradas

Área de Influencia Directa: PM-4

El sitio se ubica en las oficinas y jardines principales de las instalaciones de la CT, se caracteriza por presentar cortinas de árboles introducidos de *Ficus benjamina*, *Casuarina equisetifolia*, *Araucaria araucana*, entre otros. Con relación a la fauna silvestre en este sitio se registraron 11 especies de aves y en total se contabilizaron 46 individuos.

No se encontraron especies relevantes, sin embargo, es importante mencionar que las cortinas de árboles introducidos sirve de anidación y descanso de las siguientes especies: *Streptopelia decaocto*, *Columbina inca*, *Zenaida macroura*, *Setophaga coronata*, *Quiscalus mexicanus*, *Haemorhous mexicanus* y *Passer domesticus*. El hábitat es perturbado (**Foto 14**).



**Foto 14.** Condición general del PM y algunas de las especies registradas

Sistema Ambiental Regional: PM-1

El sitio se ubica fuera de la CT, hacia la parte sureste de las instalaciones, aquí se observan varios terrenos de cultivo rodeados de cercas vivas de vegetación donde predominan los pirules y mezquites. En relación a la fauna, en este punto se registraron 15 especies de aves y una especie de mamífero y en total se contabilizaron 865 individuos.

En este punto no se registraron especies relevantes, no obstante, se debe mencionar que re registró una gran cantidad de aves tal es caso de la paloma doméstica *Columba livia* con 61 individuos y del tordo cabeza café *Molothrus ater* con 750 individuos (Foto 15). El hábitat es perturbado.



Foto 15. Condición general del PM y algunas de las especies registradas

Sistema Ambiental Regional: PM-2

Este sitio se ubica en la localidad de Cerro Gordo, municipio de Salamanca, Gto., en el límite de la zona de asentamientos humanos, terrenos de cultivo y la vegetación característica de la zona, la cual corresponde a Selva Baja Caducifolia perturbada. Respecto a la fauna se registraron 22 especies de vertebrados, los cuales corresponden a un reptil, 18 aves y tres mamíferos y en total se contabilizaron 63 individuos.

En este sitio se registraron especies de ambientes perturbados y especies propias de este tipo de vegetación, de estas últimas podemos mencionar a las siguientes aves: *Elanus leucurus*, *Cyanthus latirostris*, *Toxostoma curvirostre*, *Mimus polyglottos*, *Spizella passerina* y *Chondestes grammacus*. En este punto, el hábitat es perturbado (Foto 16).



**Foto 16.** Fotografías de la condición general del PM y algunas de las especies registradas

Sistema Ambiental Regional: PM-3

Este sitio también se ubica en la localidad de Cerro Gordo, pero un poco más alejado de la zona de asentamientos humanos, la vegetación de los alrededores es de Selva Baja Caducifolia perturbada, se observan algunas plantas como son: Ipomeas, Burseras, Opuntias y Myrtillocactus. En relación a la fauna, se registraron en total 26 especies, las cuales corresponden a un reptil, 22 aves y tres mamíferos y se contabilizaron 100 individuos

En este sitio se registraron aves que son propias de este tipo de vegetación tal es el caso de: *Cyanthus latirostris*, *Picoides scalaris*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Toxostoma curvirostre*, *Mimus polyglottos*, *Spizella passerina* y *Chondestes grammacus*. El hábitat en este sitio es perturbado (**Foto 17**).



**Foto 17.** Fotografías de la condición general del PM y algunas de las especies registradas

Sistema Ambiental Regional: PM-4

Este sitio se ubica en las proximidades de la localidad de Cerro Gordo y se caracteriza porque en el existe un canal de aguas de riego y varios terrenos de cultivo. En relación a la fauna se registraron en total 18 especies, las cuales corresponde a un reptil y 17 especies de aves, aquí se contabilizaron en total 246 individuos.

En este punto, una persona de la localidad mencionó que existe la presencia de una tortuga, la cual por las características que ella misma indicó, así como a las referencia bibliográficas sugiere que se trata de la especie *Kinosternon integrum*, la cual está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además se registraron por primera vez las siguientes especies de aves: *Anas platyrhynchos*, *Egretta thula* y *Aimophila ruficeps*. El hábitat es perturbado (**Foto 18**).



**Foto 18.** Fotografías de la condición general del PM y algunas de las especies registradas

IV.2.1.2.2.5. Especies registradas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Con base en el cotejo del listado de especies registradas con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el presente estudio se identificaron dos especies incluidas en la Norma Oficial Vigente y se trata de un reptil y un ave, las especies identificadas se mencionan en la **Tabla 15**.

**Tabla 15.** Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y registradas en el SAR

Grupo taxonómico	Nombre científico	Categoría de riesgo	Registro	
			SP y AID	SAR
Reptiles	<i>Kinosternon integrum</i>	Pr		X
Aves	<i>Accipiter cooperi</i>	Pr	X	X

Asimismo, en campo se registraron a las especies de aves: *Aimophila ruficeps* e *Icterus pustulatus*, las cuales no están en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Debiendo aclarar que en la norma aparecen sus subespecies que son: *Aimophila ruficeps sanctorum* e *Icterus pustulatus graysoni*, las cuales de acuerdo a su distribución no se pueden encontrar en el SAR pues su distribución natural está en las islas Todos Santos e Islas Marías. Los principales aspectos de las especies se presentan en las monografías que se integra en el **Apartado VIII.2.5**.

#### IV.2.1.2.2.6. Registro de especies endémicas a la República Mexicana

Es completamente conocido que la República Mexicana destaca a nivel mundial por su riqueza de especies, muchas de las cuales son endémicas y no se encuentran de forma natural en otras regiones del planeta. Asimismo, México destaca por el número de endemismo, ocupando el cuarto lugar en vertebrados; es uno de los cinco países con mayor diversidad de ecosistemas y de endemismo, respecto a este último atributo destaca en distintos niveles taxonómicos, desde familia, hasta de géneros, especies y subespecies (Meiners y Hernández, 2007).

De acuerdo a lo establecido anteriormente es importante mencionar que en el presente estudio se registraron dos especies endémicas a la República Mexicana, los cuales son reptiles, ambas especies se mencionan en la **Tabla 16**.

**Tabla 16.** Especies endémicas a México y registradas en las áreas de estudio

Grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre común	Registro	
			AID	SAR
Reptiles	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	X	X
	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado		X

La distribución específica en la República Mexicana de las dos especies de reptiles mencionadas en la **Tabla 16** es la siguiente:

- *Sceloporus torquatus*. Esta lagartija se distribuye en los estados de Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla, Tamaulipas, Veracruz y Distrito Federal (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).
- *Kinosternon integrum*. Esta tortuga se distribuye desde el sureste de Sonora y extremo suroeste de Chihuahua, a lo largo del Pacífico hasta el centro de Oaxaca. Asimismo, se distribuye en el Altiplano Mexicano y Sierra Madre Occidental, centro de Durango y sur de Nuevo León a través de la Faja Transmexicana, hasta el centro de Oaxaca (Ramírez-Bautista, *op.cit.*).

#### IV.2.1.2.2.7. Índices de diversidad faunística

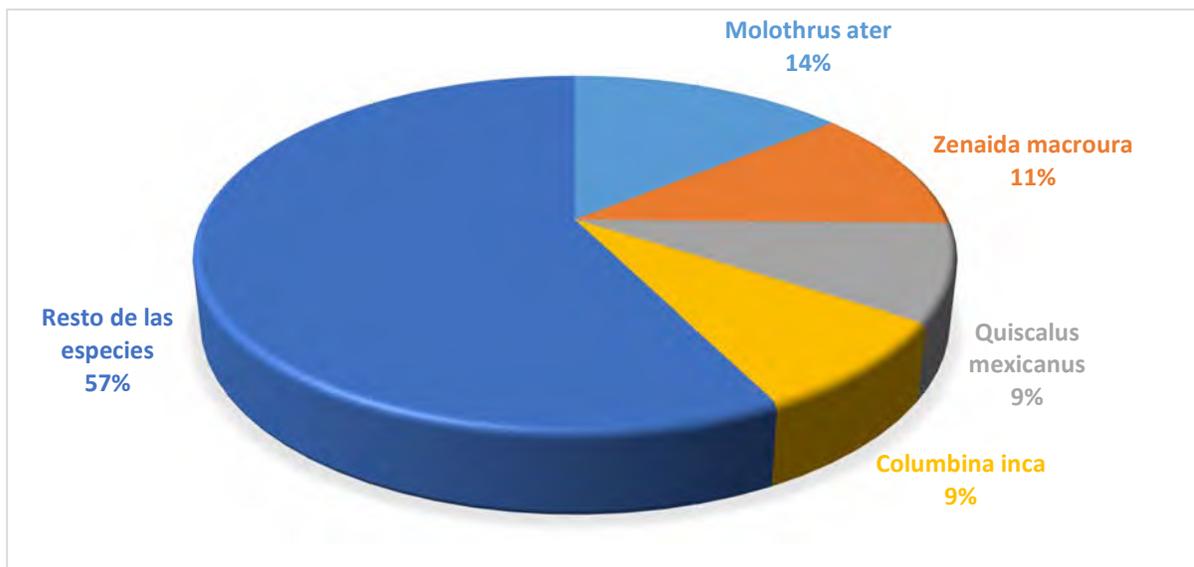
Como se indicó, el trabajo de campo para el presente estudio se realizó durante cinco días (del 25 de febrero al 1 de marzo de 2019), durante este periodo se contabilizaron 267 individuos en el SP y AID y 1274 en el SAR, con este número de individuos se realizó el cálculo de la Abundancia relativa e Índice de Shannon Wiener para ambas áreas, en relación a la Abundancia relativa se mencionarán las especies que resultaron ser más abundantes y en cuanto al índice de Shannon este se expondrá por grupo taxonómico.

Los resultados obtenidos para los parámetros que se indican previamente se mencionarán en primer lugar para el SP y AID y en segundo para el SAR.

- Sitio de Proyecto y Área de Influencia Directa

a) Abundancia relativa

Las especies que resultaron más abundantes en relación al porcentaje fueron las del grupo de las aves tal es el caso de: *Molothrus ater* con el 14,06 %, seguida de *Zenaida macroura* con el 11,24 %, *Quiscalus mexicanus* 8,84 % y *Columbina inca* con 8,43 %. En la **Gráfica 12**, se ilustran los porcentajes para las especies de aves con mayor abundancia relativa en el SP y AID.



**Gráfica 12.** Porcentaje de abundancia relativa para las especies de aves más representativas en el SP y AID

Es importante señalar que no se indican los porcentajes de abundancia para los reptiles y mamíferos porque se registraron pocas especies 2 y 4 respectivamente, por lo cual resulta evidente no establecer un porcentaje de abundancia relativa como tal. Asimismo, la abundancia de las especies antes mencionadas se debe a que estas se ven favorecidas por este tipo de ambientes, ya que en ellos realizan la mayor parte de sus hábitos.

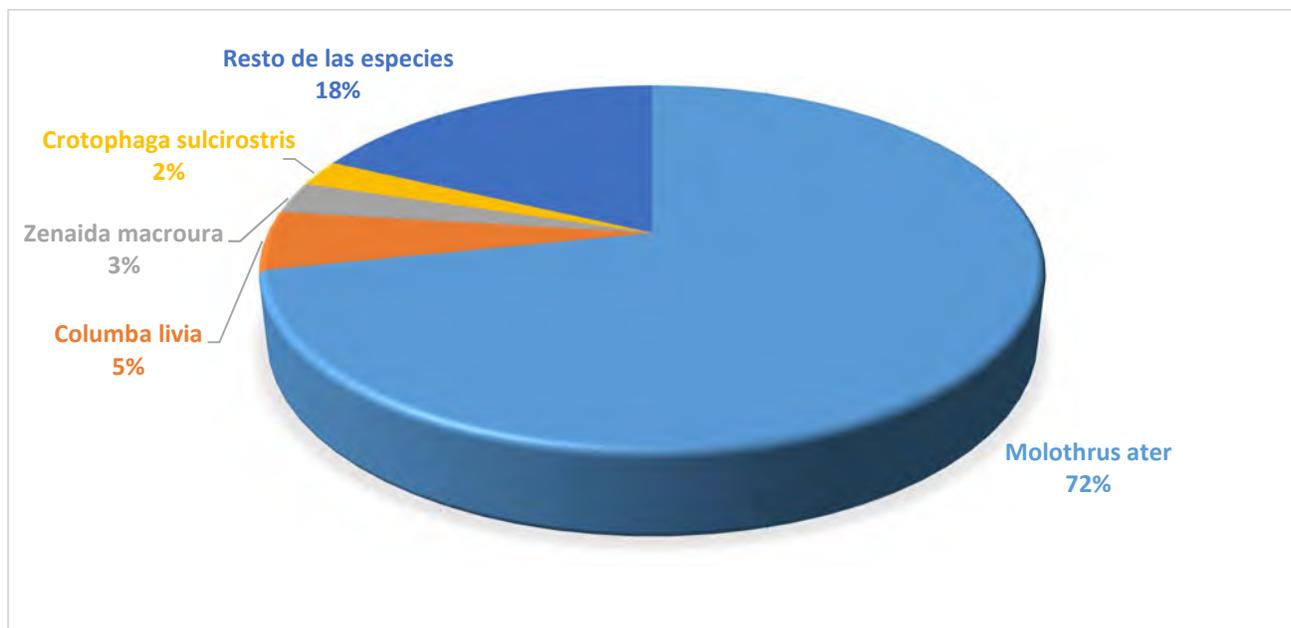
b) Índice de Shannon Wiener

En relación a este índice los valores obtenidos para el grupo de reptiles y de mamíferos fueron de (0,63651417 y 0,98815422, respectivamente), con estos datos se establece que ambos grupos presentan una diversidad baja en el AID, ya que el parámetro establecido por Mora-Donjuán *et al.* (2017) para una diversidad alta es de 3 a 4,5 y los valores inferiores a 2 se consideran bajos. Para el grupo de aves se obtuvo un valor de 2,85999046, lo que significa que las aves dentro del AID y por tanto del SP presentan una diversidad media. El valor que se establece previamente corresponde a la información que se obtuvo durante el trabajo en campo.

- Sistema Ambiental Regional

- a) Abundancia relativa

La abundancia relativa en particular para el grupo de los reptiles y mamíferos no es relevante ya que se registraron pocas especies (2 y 3 respectivamente), por lo que es poco confiable el uso de abundancia relativa. No obstante, para el grupo de las aves se obtuvieron varias especies con porcentajes altos como: *Molothrus ater* con 71,72 %, *Columba livia* con 5,24 %, *Zenaida macroura* con 2,82 % y *Crotophaga sulcirostris* con 2,34 %. La abundancia de las especies antes mencionadas se debe a lo establecido previamente, las especies se ven favorecidas por este tipo de ambientes, por lo cual sus poblaciones son elevadas. En la **Gráfica 13**, se ilustran los porcentajes para las especies de aves con mayor abundancia relativa en el SAR.



**Gráfica 13.** Porcentaje de abundancia relativa para las especies de aves más representativas en el Sistema Ambiental Regional

Asimismo, es importante resaltar que es sorprendente el porcentaje que representa el tordo cabeza café *Molothrus ater* en el SAR, dicho porcentaje está por encima del total de las aves registradas y esto es evidente, ya que en varias partes del municipio de Salamanca por las tardes se observan parvadas de cientos de tordos de esta especie.

- b) Índice de Shannon Wiener

Respecto a este índice para el caso del grupo de los reptiles se obtuvo un valor de **0,63651417** y para los mamíferos de **0,91842778**, estos valores son poco representativos y de acuerdo al parámetro establecido, ambos grupos representan una diversidad muy baja en el SAR. En lo que respecta al grupo de las aves se obtuvo un valor de **1,46076125**, lo cual nos indica que este grupo de animales tiene una diversidad baja, pero es más heterogéneo en esta área que en el SP y AID.

#### IV.2.1.2.2.8. Registro de especies de ambientes perturbados

Derivado de las condiciones de perturbación que prevalece en el SAR y a que el mayor registro de especies perteneció al grupo de las aves, en la **Tabla 17**, se mencionan las especies asociadas a ambientes perturbados.

**Tabla 17.** Especies asociadas a ambientes perturbados y registradas en las áreas de estudio

Grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre común	SP	AID	SAR	Fuente
Aves	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	x	x	x	Vázquez-Lozano, 2018
	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica		x	x	Almazán y Hinterholzer, 2010, Ramírez-Albores, 2008 y Vázquez-Lozano <i>op.cit.</i>
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	x	x	x	Álvarez-Romero <i>et al</i> , 2008
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	x	x	x	Almazán y Hinterholzer, 2010, Ramírez-Albores, 2008 y Vázquez-Lozano <i>op.cit.</i>
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	x	x	x	Almazán y Hinterholzer, 2010 y Vázquez-Lozano <i>op.cit.</i>
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	x	x		Almazán y Hinterholzer, 2010
	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	x	x	x	Almazán y Hinterholzer, 2010, Ramírez-Albores, 2008 y Vázquez-Lozano <i>op.cit.</i>
	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín			x	Vázquez-Lozano, 2018
	<i>Passerina caerulea</i>	Pico gordo azul		x	x	Almazán y Hinterholzer, 2010
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	x	x	x	Almazán y Hinterholzer, 2010, Ramírez-Albores, 2008 y Vázquez-Lozano <i>op.cit.</i>
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	x	x	x	Ramírez-Albores, 2008 y Vázquez-Lozano <i>op.cit.</i>
	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	x	x	x	Almazán y Hinterholzer, 2010, Ramírez-Albores, 2008 y Vázquez-Lozano <i>op.cit.</i>
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico		x	x	Almazán y Hinterholzer, 2010, Ramírez-Albores, 2008 y Vázquez-Lozano <i>op.cit.</i>
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	x	x	x	Almazán y Hinterholzer, 2010, Ramírez-Albores, 2008 y Vázquez-Lozano <i>op.cit.</i>
Mamíferos	<i>Mus musculus</i>	Ratón domestico		x		Álvarez-Romero, <i>op.cit</i>

Es importante señalar que en el SAR se registraron 15 especies asociadas a ambientes perturbados, si esto lo relacionamos con las condiciones que prevalecen en el interior de la CT Salamanca (AID y SP), se prevé que el establecimiento del Proyecto no causará daños significativos a la fauna existente dentro del SP y el AID, no obstante, en su momento se definirán las medidas ambientales necesarias para proteger y conservar a las especies de fauna silvestre presentes en el SP y en su caso, AID.

#### IV.2.1.2.2.9. Estacionalidad de las especies de aves registradas

La estacionalidad ambiental afecta la estructura de las comunidades ecológicas a través de los cambios temporales en la disponibilidad de los recursos (espacio y alimento), temperatura, agua y fotoperiodo, por lo cual las especies de animales deben sincronizar aspectos básicos de su biología y ecología como son, la reproducción, el crecimiento, la actividad diaria y anual y la distribución espacial, todo ello entre las variaciones estacionales (García y Cabrera, 2008).

En relación a este aspecto sólo se tomará en consideración al grupo de las aves que fueron registradas en el SP y AID y que son las que tendrán más impactos con el establecimiento del mismo, en total en estas áreas se registraron 28 especies, de las cuales 17 son residentes, una es migratoria de invierno, seis residentes y migratorias de invierno, tres migratorias de invierno y residentes y una es residente, migratoria de invierno y migratoria de verano, dicha estacionalidad para cada especie se menciona en la **Tabla 18**.

**Tabla 18.** Estacionalidad de las especies de aves registradas en el SP y AID

Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad
<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán de Cooper	MI y R
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	R y MI
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	R
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	R
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	R
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	R y MI
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	R
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	R
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	R
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	R y MI
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	R y MI
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	R
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano piriri	R
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	R y MI
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azul gris	MI y R
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	R
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	MI
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	MI y R
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	R
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	R
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	R
<i>Passerina caerulea</i>	Pico gordo azul	R, MI y MV
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	R
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	R y MI
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	R
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	R
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	R
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	R

**Nota:** La estacionalidad fue tomada de Berlanga et al., 2015. R= Residente, MI= Migratoria de Invierno y MV= Migratoria de Verano

Los impactos relacionados con el establecimiento del Proyecto y en particular con las especies de aves Residentes (R) y Residentes y Migratorias de Invierno (R y MI) que se mencionan en la **Tabla 18**, tienen que ver con el derribo de árboles que se realice en el PM-1 del (SP), ya que estos árboles sirven a algunas especies como sitios de anidación, descanso y alimentación, asimismo los impactos no serán mayores esto se debe condiciones de perturbación que existen dentro del SP y AID y por las características técnicas del Proyecto.

Es importante señalar que la mayor parte de especies de aves registradas en el presente estudio están asociadas a ambientes perturbados y como se señala en **Tabla 18**, tal es el caso de: *Columba livia*, *Streptopelia decaocto*, *Columbina inca*, *Zenaida macroura*, *Quiscalus mexicanus*, *Molothrus ater*, *Haemorrhous mexicanus*, *Passer domesticus*, entre otras. Sin embargo estas especies son de fácil adaptación a los ambientes perturbados.

#### IV.2.1.2.2.10. Zonas de reproducción, refugio y descanso en el SP y AID

Es importante señalar que respecto a este tema sólo se abarcará el SP y AID, ya que en este sitio es donde se realizarán las actividades que involucran el establecimiento del Proyecto y como se menciona previamente, en el SAR no se realizarán ningún tipo de actividades relacionadas con el mismo, del mismo modo se debe señalar que las actividades que implican el derribo de los árboles y construcción de infraestructura se realizarán en el PM-1 que se encuentra en el SP. Es importante reiterar que en el SAR están involucradas todas las áreas de estudio, no obstante, los puntos de muestreo del 1 al 4 del SAR como se menciona previamente no se realizará ningún tipo de actividad constructiva.

Las áreas verdes de las ciudades a pesar de las actividades antropogénicas ofrecen para las aves y otros vertebrados silvestres, una gran variedad de hábitats así como de oportunidades de alimentación, refugio y reproducción, creando microambientes para estos organismos (Jiménez y Mendoza, 2010).

En relación a lo que se menciona en el párrafo anterior, las cortinas de árboles introducidos que existen dentro del SP y AID, sirven como zonas de anidación, alimentación y descanso para algunas especies de aves, lo cual pudiera impactar durante el establecimiento del Proyecto en el aspecto reproductivo de las aves, por lo cual es necesario saber cuáles son las aves que se reproducen en las cortinas de árboles y en que temporada realizan esta actividad.

En la **Tabla 19**, se mencionan las especies de aves que utilizan las cortinas de árboles del SD y AID como sitios de reproducción, además la temporada de aprovechamiento de estas especies de aves, lo cual permitirá definir cuándo se pueden aprovechar y como consecuencia no afectar su reproducción y la estacionalidad que está vinculada con los aspectos reproductivos.

**Tabla 19.** Especies de aves que utilizan las cortinas de árboles como sitios de anidación en el SP y AID

Nombre científico	Nombre común	Temporada de aprovechamiento	Estacionalidad
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Invierno	R
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	De septiembre a febrero	R
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	De septiembre a enero	R y MI

Nombre científico	Nombre común	Temporada de aprovechamiento	Estacionalidad
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	Invierno	R
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	De julio a febrero	R
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	De octubre a febrero	R y MI
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	De octubre a febrero	R
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	De octubre a febrero	R

**Fuente:** Guía de Aves Canoras y de Ornato 1996. La temporada de aprovechamiento de las especies es cuando estas no están en reproducción. R= Residente y MI= Migratoria de Invierno

Con la información proporcionada en la **Tabla 19** se sustenta el argumento que, para no afectar la reproducción de las especies que utilizan las cortinas de árboles como sitios de reproducción, el establecimiento del Proyecto y en particular la preparación del sitio que implica el derribo de árboles, se debe de realizar durante la temporada invernal y con estas acciones se mitigaran los impactos ambientales a las aves que utilizan estos sitios como zonas de reproducción.

#### IV.2.1.2.2.11. Comentarios finales del apartado de fauna silvestre

El presente apartado nos permite establecer un análisis de las especies faunísticas registradas en el SP, AID y SAR y con ello emitir conclusiones del posible impacto que se pueden causar a la fauna silvestre con el establecimiento del Proyecto.

Por lo anterior, se toma como referencia que en el SP y AID se registraron en total 34 especies de vertebrados terrestres y voladores, los cuales corresponden a dos especies de reptiles, 28 de aves y cuatro de mamíferos y se contabilizaron 267 individuos, mientras que en el SAR se registraron 42 especies, las cuales pertenecen a dos especies de reptiles, 37 aves y tres mamíferos y se contabilizaron 1 274 individuos, tomando en consideración las especies registradas y el número de individuos contabilizados se emiten las siguientes conclusiones:

En el SAR se registraron más especies que en el SP y AID, está en una gran ventaja porque en los puntos de muestreo del SAR no se realizaron ningún tipo de actividades relacionadas con el Proyecto.

En todas las áreas de estudio se registraron más especies del grupo de las aves y de las cuales el 50 % de ellas está asociada a ambientes perturbados.

En ninguna de las áreas de estudio se registraron especies de anfibios, los cuales son considerados indicadores de la calidad ambiental de un ecosistema, esto se debe a las condiciones evidentes de perturbación que existen en el SP y AID.

La mayor parte de actividades relacionadas con el establecimiento del Proyecto se realizaron en el SP en el cual se encuentra el punto de muestreo faunístico Número 1, en este punto se registraron 20 especies de aves y una especie de mamífero y se contabilizaron 60 individuos (56 aves y cuatro mamíferos).

En el PM-1 del SP, existen cortinas de árboles que sirven como zonas de refugio, alimentación y reproducción para algunas especies de aves, por lo cual se sugiere que la preparación del sitio y construcción del Proyecto

se realice en época invernal, ya que esta estación no es de reproducción para la mayor parte de las aves registradas en ese punto.

En resumen, por las condiciones de perturbación existentes en el SP y AID, por las especies registradas que fueron las aves (50 % asociadas a ambientes perturbados) y por las características técnicas del Proyecto, el impacto hacia la fauna silvestre presente en el SP, será mínimo y poco significativo.

#### IV.2.1.3. **Medio socioeconómico**

El SAR, territorialmente se ubica en una fracción de los municipios de Salamanca y Villagrán, en el Estado de Guanajuato. Salamanca se localiza en el suroeste del estado de Guanajuato, limitando al norte con los municipios de Irapuato y Guanajuato, al Noreste con San Miguel de Allende, al este con Santa Cruz de Juventino Rosas y Villagrán, al sureste con Cortázar y al sur con Jaral del Progreso y Valle de Santiago, al oeste con los municipio de Irapuato y Pueblo Nuevo.

##### Municipio de Salamanca

El municipio de Salamanca tiene una extensión territorial de 756,54 km<sup>2</sup> equivalentes al 2,5 % de la superficie del estado de Guanajuato, asimismo el Panorama Sociodemográfico de Guanajuato (INEGI, 2015) señala que existe una densidad de población de 361,7 habitantes por km<sup>2</sup>.

##### Municipio de Villagrán

El municipio de Villagrán, tiene una extensión territorial de 128,76 km<sup>2</sup> equivalentes al 0,42 % de la superficie total del estado de Guanajuato, asimismo el Panorama Sociodemográfico de Guanajuato (INEGI, 2015) señala que existe una densidad de población de 457,9 habitantes por km<sup>2</sup>.

#### IV.2.1.3.1. *Breve Historia Municipal*

##### Municipio de Salamanca

De acuerdo con la Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México del Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal de la Secretaría de Gobernación, señala que el primer asentamiento de lo que hoy es el territorio municipal de Salamanca, estuvo habitado por Indios Otomíes, quienes le dieron el nombre de Xidoo, que en castellano significa "lugar de tepetates". A consecuencia del crecimiento de la población, y atendiendo una solicitud de los vecinos del lugar, el virrey Gaspar Zúñiga y Acevedo mandó, fundar oficialmente la villa de Salamanca, en enero de 1603. El nombre otorgado al lugar fue en honor del mismo virrey, ya que éste era originario de la ciudad española de Salamanca. El día de la fundación se trazó calles. En el año de 1895, siendo gobernador del Estado de Joaquín Obregón González, se le concede por decreto la categoría de Ciudad.

##### Municipio de Villagrán

Por otro lado el Municipio de Villagrán, su asiento original del municipio fue una comunidad de otomíes denominada El Aguaje. Su fundación oficial se llevó a cabo el 5 de mayo de 1721. Posteriormente, el 15 de diciembre de 1910, se expide un decreto determinando que el pueblo del Aguaje sea elevado a la categoría de

villa, con el nombre de Encarnación Ortiz, perteneciente al municipio de Cortázar. Finalmente, por decreto expedido en 1930, la XXXII Legislatura del Estado crea el municipio de Villagrán.

#### IV.2.1.3.2. Población

Para la caracterización de la población, se utilizó el Mapa Digital de México V6.3.0, así como el Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades de INEGI. Al realizar el cruce de información con la superficie del SAR, se identificó que a pesar de que territorialmente se ubica en 2 municipios, (Salamanca y Villagrán), el SAR, solo incide en localidades que se ubican en Salamanca y no en Villagrán, debido a que en esta última entidad solo se incide en una pequeña fracción de su territorio.

En el SAR, se identificó un total 32 localidades de las cuales 2 son de carácter urbano y las 30 restantes son de carácter rural. En la **Tabla 20** se desglosa la población total y desagregada por sexo de las 32 localidades que se ubican en el SAR.

Del análisis que se menciona en la **Tabla 20** se puede observar que de acuerdo a los Principales resultados por localidad derivados del Censo de Población y Vivienda 2010, de INEGI, en el SAR, se cuenta con una población aproximada de 174 175 habitantes de los cuales 84 281 son hombres y 89 869 son mujeres, que en términos porcentuales representa un 48,38 % y 51,59 % respectivamente.

Cabe señalar que, debido al principio de confidencialidad que marca la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, no es posible generar información para unidades geográficas que tienen menos de tres viviendas, por lo que para las localidades de una y dos viviendas sólo se presenta información en las variables población total (POBTOT), viviendas totales (VIVTOT) y total de viviendas habitadas (TVIVHAB); en el resto de los indicadores aparecen asteriscos.

**Tabla 20.** Localidades urbanas o rurales que se ubican en el SAR, con relación al municipio de Salamanca

No.	Clave	Localidad	Ámbito	Población		
				Total	Masculina	Femenina
1	110270001	Salamanca	Urbana	160 169	77 526	82 643
2	110270059	El Divisador	Rural	2 389	1 158	1 231
3	110270123	San Antonio Bachachán	Rural	120	54	66
4	110270126	San Felipe de Jesús	Rural	486	222	264
5	110270144	Santa Rita	Rural	724	351	373
6	110270168	Zapote de Palomas	Rural	1 108	533	575
7	110270189	Hacienda Vieja	Rural	255	125	130
8	110270213	Purísima de Oteros	Rural	10	*	*
9	110270223	San Juan de Cano	Rural	17	9	8

No.	Clave	Localidad	Ámbito	Población		
				Total	Masculina	Femenina
10	110270250	San Juan	Rural	132	67	65
11	110270262	Corral de Piedra	Rural	6	*	*
12	110270263	El Baúl	Rural	79	35	44
13	110270290	La Esperanza	Rural	172	83	89
14	110270364	Rancho Nuevo	Rural	145	74	71
15	110270392	La Pequeña de Cerro Gordo	Rural	6	*	*
16	110270432	Dolores	Rural	6	*	*
17	110270462	Granja San Ramón	Rural	22	15	7
18	110270481	El Monte	Rural	183	91	92
19	110270487	Rancho los Ramírez (Fracción el Divisador)	Rural	328	166	162
20	110270491	La Ruina	Rural	0	0	0
21	110270496	San José Tenita	Rural	23	10	13
22	110270521	Granja la Estancia	Rural	2	*	*
23	110270538	Armando Prieto Rodríguez (El Sapo)	Rural	30	16	14
24	110270541	Bordo Blanco	Rural	1	*	*
25	110270543	Juan Macías Castro (El Cantador)	Rural	0	0	0
26	110270601	Santa Mónica	Rural	0	0	0
27	110270611	El Divisador [Ampliación]	Rural	0	0	0
28	110270649	Ninguno [Fertilizantes]	Rural	0	0	0
29	110270046	Cerro Gordo (San Rafael)	Urbana	5 460	2 625	2 835
30	110270050	El Coecillo	Rural	924	452	472
31	110270070	Guadalupe	Rural	409	200	209
32	110270101	Oteros	Rural	969	469	500
<b>Total</b>				<b>174 175</b>	<b>84 281</b>	<b>89 863</b>

Ahora bien si se considera que en el 2010, el municipio de Salamanca contaba con un total de población de 260 732, de los cuales 126 354, son hombres y 134 378, mujeres, tenemos que el 66 % de la población del municipio se encuentra distribuido en las 32 localidades del SAR.

Por otro lado el SP y AID donde se llevaran a cabo las obras y actividades del Proyecto es un predio ya impactado por la actual C.T. de Salamanca y cuya propiedad es del Promovente, esto resulta importante porque si se toma en cuenta solo el SP y AID, se encuentra solo en una localidad, denominada Salamanca, en la que hay 160 169 habitantes en total, de los cuales 77 526, son hombres y 82 643 mujeres, lo cual representa apenas un 29,73 % de la población total del municipio de Salamanca, pero si lo comparamos con el total de la población de las 32 localidades del SAR (174175), representa apenas el 44,51 % de la población.

Los mayores cambios se pueden dar en la localidad de Salamanca, ya que aquí es en donde habrá demanda de bienes y servicios que los trabajadores del Proyecto requerirán, como lo son comida y hospedaje aunado a que esta zona al ser urbana ofrece y garantiza el suministro de estos servicios.

#### IV.2.1.3.3. *Características Económicas*

La Población económicamente activa según los principales resultados por localidad derivados del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010) en las 32 localidades que se encuentran dentro del SAR, nos da un total de 68 662 habitantes de los cuales 44 997 son masculinos y 23 665 son femeninos, si comparamos estos con la población total económicamente activa que existe en el municipio esto representa el 70,13 %, es decir en las 32 localidades del SAR, se encuentra más del 50 % de la población económicamente activa en la actualidad, destacando de entre todas la localidad de Salamanca cuya Población Económicamente Activa (PEA) lo es de 64066 habitantes, que representa el 65,44 % del total de la población económicamente activa en el municipio de Salamanca.

Si tomamos en consideración que la energía eléctrica es un bien que se emplea en la vida pública y privada y que por medio de esta se puede operar hospitales, escuelas, centros de trabajo, etcétera, estamos hablando que la energía eléctrica es indispensable para mantener una vida digna, por lo que el Proyecto puede contribuir a lograr este derecho. Ahora bien, partiendo de esta premisa, el Proyecto que nos ocupa contribuye a tener disponibilidad energética y con ello se garantiza que la industria por lo menos permanezca y mantenga las fuentes de empleo existentes asegurando una población económicamente activa, de otra manera la falta de energía es un detonante para que los trabajos se frenen o inclusive desaparezcan.

En la **Tabla 21, Tabla 22, Tabla 23, y Tabla 24**, se pueden ver los indicadores de características económicas de las 32 localidades que los principales resultados por localidad derivados del Censo de Población y Vivienda 2010, de INEGI arrojan, es importante recordar que en algunos caso no se cuenta con información y aparecen campos vacíos, debido a la confidencialidad que marca la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.

Por otro lado las estructuras sociales se refieren a la distribución estable y característica de las instituciones mediante las cuales los seres humanos en una sociedad interactúan y viven juntos. La noción de estructura social a menudo se emplea junto con el concepto de cambio social, que trata de las fuerzas que cambian la estructura social y la organización de la sociedad.

La construcción social de las localidades a lo largo del tiempo se ha generado en torno a los energéticos, pues ha sido la manera en que la sociedad ha empleado estos para su forma de vivir, resultando importantes estos

en su vida diaria pues el impacto que les genera en su estabilidad económica, repercute en sus vidas, es decir en su estabilidad ideológica, cultural etcétera, por eso se prevé que el Proyecto socialmente no representa un obstáculo si no muy por el contrario representa un beneficio para la sociedad.

De acuerdo con datos del INEGI, se tiene que el sector terciario de la economía es el que más PEA ocupa, aunque éste se encuentra nueve puntos porcentuales por debajo del promedio estatal; con el 47,1 % de la población, el sector secundario con el 35,3 % en la ciudad de Salamanca.

Motivo por el cual se observa una invasión de la vía pública en las calles cercanas a los centros del comercio básico, tales como, el Mercado “Tomaza Estévez” y “Barahona”, lo que ha ocasionado zonas conflictivas con el sistema de transporte colectivo y contaminación de la imagen urbana, en virtud de la falta de espacios dedicados al comercio formal e informal.

**Tabla 21.** Características económicas de las localidades ubicadas en el SAR, según INEGI

INDICADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Salamanca	El Divisador	San Antonio Bachachán	San Felipe de Jesús	Santa Rita	Zapote de Palomas	Hacienda Vieja	Purísima de Oteros	San Juan de Cano	San Juan
	Urbana	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
	110270001	110270059	110270123	110270126	110270144	110270168	110270189	110270213	110270223	110270250
Población económicamente activa	64 066	797	43	158	239	356	88	*	7	48
Población masculina económicamente activa	41 388	576	34	114	195	320	72	*	7	38
Población femenina económicamente activa	22 678	221	9	44	44	36	16	*	0	10
Población no económicamente activa	61 143	984	52	202	314	489	111	*	5	53
Población masculina no económicamente activa	18 361	274	11	39	67	91	29	*	0	8
Población femenina no económicamente activa	42 782	710	41	163	247	398	82	*	5	45
Población ocupada	59 834	705	41	145	222	304	88	*	6	37
Población masculina ocupada	38 038	497	32	103	179	270	72	*	6	27
Población femenina ocupada	21 796	208	9	42	43	34	16	*	0	10
Población desocupada	4 232	92	2	13	17	52	0	*	1	11
Población masculina desocupada	3 350	79	2	11	16	50	0	*	1	11
Población femenina desocupada	882	13	0	2	1	2	0	*	0	0

**Tabla 22.** Características económicas de las localidades ubicadas en el SAR, según INEGI

INDICADOR	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Corral de Piedra	El Baúl	La Esperanza	Rancho Nuevo	La Pequeña de Cerro Gordo	Dolores	Granja San Ramón	El Monte	Rancho los Ramírez (Fracción el Divisador)	La Ruina
	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
	110270262	110270263	110270290	110270364	110270392	110270432	110270462	110270481	110270487	110270491
Población económicamente activa	*	24	52	54	*	*	10	57	101	
Población masculina económicamente activa	*	18	47	47	*	*	9	48	84	
Población femenina económicamente activa	*	6	5	7	*	*	1	9	17	
Población no económicamente activa	*	34	73	50	*	*	9	67	139	
Población masculina no económicamente activa	*	5	11	5	*	*	4	10	36	
Población femenina no económicamente activa	*	29	62	45	*	*	5	57	103	
Población ocupada	*	20	51	54	*	*	10	49	96	
Población masculina ocupada	*	14	46	47	*	*	9	40	80	
Población femenina ocupada	*	6	5	7	*	*	1	9	16	
Población desocupada	*	4	1	0	*	*	0	8	5	
Población masculina	*	4	1	0	*	*	0	8	4	

INDICADOR	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Corral de Piedra	El Baúl	La Esperanza	Rancho Nuevo	La Pequeña de Cerro Gordo	Dolores	Granja San Ramón	El Monte	Rancho los Ramirez (Fracción el Divisador)	La Ruina
	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
	110270262	110270263	110270290	110270364	110270392	110270432	110270462	110270481	110270487	110270491
desocupada										
Población femenina desocupada	*	0	0	0	*	*	0	0	1	

**Tabla 23.** Características económicas de las localidades ubicadas en el SAR, según INEGI

INDICADOR	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	San José Tenita	Granja la Estancia	Armando Prieto Rodríguez (El Sapo)	Bordo Blanco	Juan Macías Castro (El Cantador)	Santa Mónica	El Divisador [Ampliación]	Ninguno [Fertilizante s]	Cerro Gordo (San Rafael)	El Coecillo
	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
	110270496	110270521	110270538	110270541	110270543	110270601	110270611	110270649	110270046	110270050
Población económicamente activa	7	*	11	*					1 773	302
Población masculina económicamente activa	5	*	7	*					1 390	236
Población femenina económicamente activa	2	*	4	*					383	66
Población no económicamente activa	10	*	11	*					2 370	397
Población masculina no económicamente activa	1	*	2	*					580	101
Población femenina no económicamente activa	9	*	9	*					1 790	296
Población ocupada	7	*	10	*					1 646	266
Población masculina ocupada	5	*	6	*					1 265	201
Población femenina ocupada	2	*	4	*					381	65
Población desocupada	0	*	1	*					127	36

INDICADOR	21 San José Tenita	22 Granja la Estancia	23 Armando Prieto Rodríguez (El Sapo)	24 Bordo Blanco	25 Juan Macías Castro (El Cantador)	26 Santa Mónica	27 El Divisador [Ampliación]	28 Ninguno [Fertilizante s]	29 Cerro Gordo (San Rafael)	30 El Coecillo
	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
	110270496	110270521	110270538	110270541	110270543	110270601	110270611	110270649	110270046	110270050
Población masculina desocupada	0	*	1	*					125	35
Población femenina desocupada	0	*	0	*					2	1

**Tabla 24.** Características económicas de las localidades ubicadas en el SAR, según INEGI

Indicador	31	32
	Guadalupe	Oteros
	Rural	Rural
	110270070	110270101
Población económicamente activa	143	326
Población masculina económicamente activa	111	251
Población femenina económicamente activa	32	75
Población no económicamente activa	165	398
Población masculina no económicamente activa	33	93
Población femenina no económicamente activa	132	305
Población ocupada	124	273
Población masculina ocupada	98	205
Población femenina ocupada	26	68
Población desocupada	19	53
Población masculina desocupada	13	46
Población femenina desocupada	6	7

De las 32 localidades que se ubican en el SAR, 7 se encuentran registradas en el Catálogo de Localidades Indígenas, 2010 de lo que fuera la CDI hoy Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. En la **Tabla 25**, se desglosan las localidades indígenas que se encuentran en el SAR.

No obstante lo anterior, en el SP en donde se pretende instaurar el Proyecto, se encuentra dentro de la localidad de Salamanca, considerada como una localidad de interés y con un grado de marginación muy bajo, cuenta con una población total de 160 169 habitantes de los cuales 541 se consideran indígenas lo cual representa apenas el 0,335 de la población total, quizás esta localidad es la que mayor interés pueda tener en el Proyecto, debido a que es en esta en donde se realizara el mismo.

**Tabla 25.** Localidades Indígenas que se encuentran en el SAR

Entidad	Clave	Municipio	Clave	Localidad	Tipo de población	Tipo de localidad	Grado de Marginación CONAPO	Población	
								Total	Indígena
Guanajuato	027	Salamanca	0001	Salamanca	Indígena dispersa	Loc. de interés	Muy bajo	160 169	541
			0059	El Divisador	Indígena dispersa	Loc. con menos de 40 %	Bajo	2 389	1
			0144	Santa Rita	Indígena dispersa	Loc. con menos de 40 %	Medio	724	1
			0168	Zapote de Palomas	Indígena dispersa	Loc. con menos de 40 %	Medio	1 108	20
			0213	Purísima de Oteros	Indígena dispersa	Loc. con menos de 40 %		10	3
			0487	Rancho Los Ramírez (Fracción El Divisador)	Indígena dispersa	Loc. con menos de 40 %	Bajo	328	5
			0046	Cerro Gordo (San Rafael)	Indígena dispersa	Loc. con menos de 40 %	Medio	5 460	10

Por otro lado, el Consejo Nacional del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas, público en el diario oficial de la federación el día 14 de enero de 2008, el Catalogo de Lenguas Indígenas Nacionales: Variantes Lingüísticas de México con sus Autodenominaciones y referencias Geoestadísticas, cuyos objetivos primordiales los son:

- a) Dar a conocer cuáles son las lenguas indígenas habladas en el país para su reconocimiento como lenguas nacionales por la Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas;
- b) Contribuir a hacer más eficiente la atención gubernamental dirigida a la población hablante de lengua indígena; y
- c) Colaborar para que la población hablante de lengua indígena cuente con un mejor acceso a los derechos lingüísticos que le reconoce el Estado.

En este Catálogo de Lenguas Indígenas Nacionales: Variantes Lingüísticas de México con sus Autodenominaciones y referencias Geoestadísticas, no se encuentra ubicada ninguna de las siete localidades identificadas en el Catalogo de Localidades Indígenas, 2010.

Asimismo el Catálogo de Regiones Indígenas de México de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), publicado en 2006 en el diario oficial de la federación, en la que se identifican aquellas zonas que, reconociendo las dinámicas históricas que intervienen en la definición de una región, mantienen ciertas relaciones de continuidad geográfica, cultural, etnolingüística, sociodemográfica y económica que permiten impulsar el desarrollo integral sustentable y el ejercicio pleno de los derechos de los pueblos y comunidades indígenas. De tal suerte que en este Catálogo, las localidades de interés no se ubican dentro de alguna región indígena.

De un análisis en conjunto de las siete localidades que se identifican en el SAR, podemos señalar que estas no se encuentran bajo los supuestos del artículo 2 de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, pues estas no conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, lo anterior resulta así ya que de los instrumentos analizados solo se ubican en un Municipio con población indígena dispersa, por lo que al encontrarse dispersa estos no cuentan con las características que el artículo en cita señala como requisitos de reconocimiento, es por ello que se considera la no existencia de algún derecho de alguna comunidad indígena para llevar a cabo una consulta a pueblos Indígenas. No obstante lo anterior será en última instancia la SENER quien en términos de la Ley de la Industria eléctrica determine la procedencia de la consulta a pueblos indígenas para este Proyecto, por lo que en su momento oportuno se dará aviso a esta Secretaría. Cabe referir que esta acción no debe ser condicionante para la obtención de la autorización y/o permiso en materia de impacto ambiental.

#### IV.2.1.3.4. *Infraestructura y servicios.*

De acuerdo con la Síntesis metodológica y conceptual de la infraestructura y características del entorno urbano, de INEGI (2010), establece, que las actividades humanas están socialmente organizadas para realizarse en dos espacios: privado y público, la vivienda es el ámbito por excelencia donde se satisfacen las

necesidades básicas de protección y de reproducción de funciones domésticas (descanso, preparación y consumo de alimentos y aseo, entre otras).

En el ámbito de lo descrito anteriormente, de acuerdo con la CONAPO (2019) el municipio de Salamanca tiene un índice de marginación muy bajo, lo cual se ve reflejado en el SAR, toda vez que en el mismo se cuenta con los servicios necesarios y suficientes para el desarrollo humano como son: centros educativos, acceso a los servicios de salud, a los servicios básicos en la vivienda (agua potable, drenaje y alcantarillado, energía eléctrica, gas), vías de comunicación (autopistas, carreteras, brechas), medios de comunicación (radio, televisión, teléfono, internet), tiendas de distinta índole.

#### IV.2.1.3.5. *Vialidades*

Las vialidades, además de ser componentes esenciales de la traza urbana y atributos de los centros urbanos, también son espacios de uso público que limitan los lotes y edificaciones, permiten el acceso a éstas, posibilitan el tránsito de personas, constituyen la infraestructura o parte de ella para el transporte de pasajeros y carga, albergan el mobiliario e infraestructura de servicios que se ofrecen a la población y viviendas, y son el entorno inmediato de las unidades residenciales económicas.

En el SAR se cuenta con una amplia infraestructura vial, lo cual permite una buena movilidad de transporte Público y privado, de las carreteras y/o avenidas principales dentro de esta área se destaca:

- Carretera Federal 45 Querétaro-Irapuato.
- Carretera Federal 43 Morelia-Salamanca-Irapuato.
- Carretera Estatal Salamanca-Juventino Rosas.

Asimismo el Polígono donde se pretende instaurar el Proyecto también cuenta con varias vías de comunicación, de las cuales destaca:

- Avenida José Vasconcelos.
- Avenida Faja de Oro.
- Avenida Héroes de Cananea.
- Avenida prolongación Miguel Hidalgo.

#### IV.2.1.3.6. *Salud.*

Respecto a la infraestructura del sector salud, se tienen registradas instalaciones públicas y privadas para proporcionar atención médica a la ciudadanía, suficiente y de buen nivel, ya que existe la presencia del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Secretaría de Salud de Guanajuato (SSG), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y los servicios del Hospital de los Trabajadores del Petróleo (PEMEX). Además, que en el 2008 se inauguró el Hospital General y en este 2009 se habilitó el Hospital Civil para la atención de enfermedades respiratorias.

El municipio cuenta con 15 unidades médicas de primer nivel y 2 de segundo nivel, (2 del IMSS, 1 del ISSSTE y una de PEMEX). Además, Salamanca cuenta con 17 unidades médicas particulares, así mismo cuenta con el servicio independiente de la Cruz Roja Mexicana y de Bomberos. Por otra parte, el municipio ha puesto especial esfuerzo en mejorar la calidad del aire para con ello reducir enfermedades respiratorias asociadas a la contaminación, sin embargo, también es importante identificar a los factores condicionantes de la salud humana a nivel local como municipal. Cabe referir que los centros de salud, no se encuentran dentro del SAR, pero están muy cercanos a este.

#### IV.2.1.3.7. *Espacios recreativos*

La recreación de las familias y de cada grupo de edad en lo específico es una tradición que no se ha perdido. El poder adquisitivo de los trabajadores de las empresas productivas del estado, de otras empresas conexas y de las empresas de servicios asentadas en el municipio favorecen las actividades de esparcimiento de las familias salmantinas como son el Jardín Constitución, Plaza Niños Héroes, Parque Albino García y el Centro Histórico entre otros.

#### IV.2.1.3.8. *Educación.*

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda aplicado por INEGI, el 88,79 % de la población mayor de 15 años en el Municipio está alfabetizada. El promedio de escolaridad de la población municipal es de 6,9 años escolares. Para la educación básica existen planteles de enseñanza preescolar, primaria y secundaria, así también, se cuenta con escuelas de capacitación para el trabajo, de educación media, bachillerato y superior.

Salamanca se caracteriza por ser un municipio con una amplia cobertura educativa escolarizada, principalmente en el centro urbano de población.

#### IV.2.1.4. **Paisaje**

Es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador (Muñoz-Pedrerros, 2004).

El estudio del paisaje está ligado a las áreas naturales, y al de su evolución y transformación, ya sea por consecuencia de procesos naturales o como resultado de la intervención humana sobre ellos. La consideración del paisaje como un recurso natural y su valoración como tal está muy relacionada con la progresiva importancia que se da a la conservación de espacios naturales (Gómez-Orea 1999).

La metodología utilizada para la evaluación del paisaje consideró tres aspectos fundamentales, la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. En la **Tabla 26**, se describen dichos aspectos, los cuales serán considerados para evaluar el paisaje en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y Sitio de Proyecto dentro de la CT Salamanca.

**Tabla 26.** Conceptos fundamentales del paisaje

Concepto	Descripción
Visibilidad	Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia.
Calidad paisajística	Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en donde se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc., y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el Proyecto que incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.
Fragilidad del paisaje	Es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él (capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas). La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares) y la accesibilidad.

#### IV.2.1.4.1. Componentes y dinámica del paisaje

A continuación se describen brevemente aquellos componentes que permiten las interacciones y dinámica de un paisaje, tomando como base la propuesta de Morláns (2005).

##### IV.2.1.4.1.1. Componentes

Componente geológico: La tierra, el relieve (llanuras, montañas, colinas, etc.), y la naturaleza del terreno (disposición de los materiales, afloramientos rocosos), el agua en sus diversas expresiones y todo otro elemento abiótico.

Componente biológico: Vida vegetal y animal. La fauna tiene menos importancia aunque a veces es un elemento determinante como en el caso de las reservas faunísticas.

Componente antrópico: Si bien el hombre es un elemento más de la naturaleza unido a ella por vínculos de dependencia, e indudablemente un componente biótico, las estructuras espaciales debidas a las actuaciones humanas se consideran separadamente dado que su papel en el paisaje es muy activo. Especialmente en los últimos siglos, la tecnología desarrollada permite unas intervenciones sobre el medio imposibles anteriormente, lo que ha aumentado y acelerado los procesos de transformación antrópica de éste, y por lo tanto la evolución de los paisajes.

##### IV.2.1.4.1.2. Dinámica

El paisaje está en permanente evolución como consecuencia de:

- Procesos dinámicos naturales del medio biótico (evolución de la vegetación, colonización, sustitución, etc.) y del medio abiótico (procesos erosivos o sedimentarios, transformaciones de los cursos fluviales, procesos glaciares, etc.).

- Procesos antrópicos. Roturaciones, talas, transformación de usos de suelo, instalaciones de infraestructuras, etc.

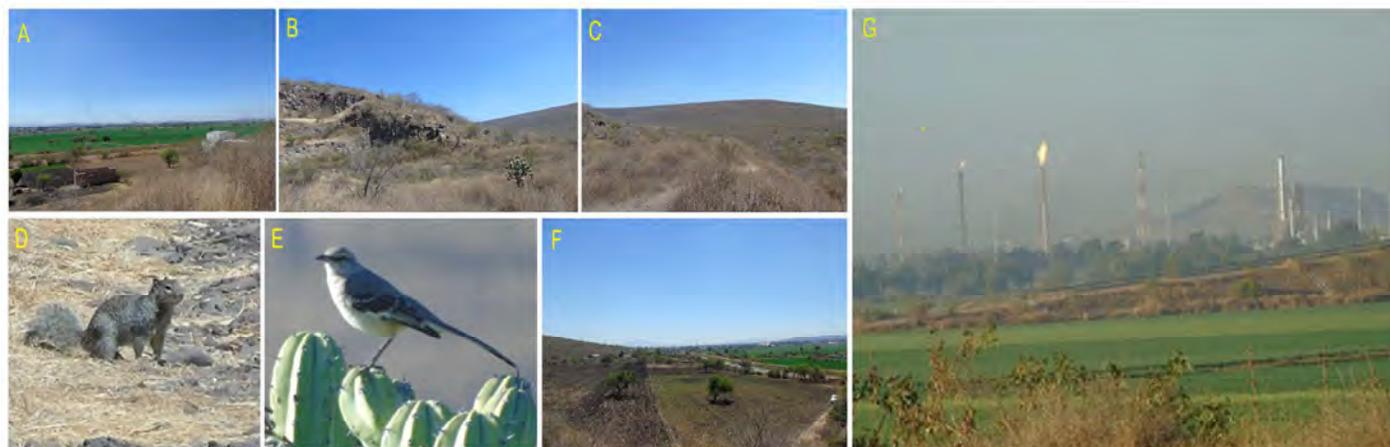
Cada uno de los componentes citados (geológico, biológico y antrópico) va a tener diferente peso específico en cada unidad del paisaje, estableciéndose entre ellos una serie de relaciones e interdependencias que dan unidad al conjunto y determinan su evolución (Morláns, 2005).

Las intervenciones antrópicas suelen causar modificaciones de ciclo corto: una tala, una roturación, cambios en la utilización del suelo, incendios provocados, instalación de infraestructuras de comunicación, etc. Estas modificaciones rápidas desatan procesos de adaptación y reorganización del medio natural, tanto biótico como abiótico, en la mayor parte de los casos de ciclo largo: recolonización vegetal en zonas quemadas o taladas, progresiva invasión de las infraestructuras por la vegetación y materiales depositados, estabilización de taludes, etc. El paisaje es, en definitiva, una entidad dinámica que evoluciona temporalmente como consecuencia de unos procesos naturales y unas intervenciones antrópicas o por el cese de éstas. Por ello, no ha de considerarse un fenómeno estático susceptible de ser encerrado en una imagen momentánea, sino como algo en permanente evolución.

#### IV.2.1.4.2. *Principales componentes del paisaje visual en el Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia Directa (AID) y Sitio de Proyecto (SP).*

En la **(Foto 19)** se enlistan los componentes del paisaje identificados en el SAR, AID y SP. No obstante, no todos están relacionados directamente con la obra, pero forman parte del paisaje del SAR. Se puede que con base en la geomorfología el paisaje se compone en su mayoría de un relieve plano (A) y una menor porción de lomeríos (B), estos formando parte de la elevación más importante dentro del SAR, que se conoce como Cerro Gordo. Este paisaje se enriquece a su vez por la cobertura de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia de tipo Arbustivo (C) y terrenos agrícolas (G, primer plano). Asimismo, existe fauna silvestre que se adapta a las condiciones de disturbio (D y E), otro rasgo importante en la formación de paisaje tiene que ver con la agricultura de riego, que prácticamente da la tonalidad verde durante todo el año (F) y la zona industrial, siendo el elemento más conspicuo desde lejos las instalaciones de la Refinería y de la CT Salamanca (G, segundo plano).

Una condición muy similar se encuentra en el AID **(Foto 20)**, sólo que aquí deja de existir el paisaje moldeado por terrenos agrícolas y de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia de tipo Arbustivo. En su lugar se encuentra vegetación inducida compuesta por diversos elementos florísticos introducidos y que forman parte de las áreas verde de la CT Salamanca. (A, B Y C). Dicha condición favorece la presencia de fauna silvestre en una condición similar a la del paisaje que se encuentra fuera del AID (D y E). En el AID el paisaje que domina se relaciona con el objeto de la CT Salamanca: unidades de generación eléctrica (F), ductos de combustible, así como tanques para el almacenamiento de sustancias que forman parte del proceso de generación de energía eléctrica, una subestación eléctrica (G) y oficinas.



**Foto 19.** Principales componentes del paisaje en el SAR.



**Foto 20.** Principales componentes del paisaje en el AID.

El SP tiene una estrecha similitud paisajística con el AID, domina la presencia de vegetación inducida compuesta por diversos elementos florísticos introducidos y que forman parte de las áreas verde de la CT Salamanca (A y B) **-Foto 21-**. Dicha condición favorece la presencia de fauna silvestre en una condición similar a la del paisaje que se encuentra en el AID (C y D). En el SP el paisaje que domina se relaciona con infraestructura de apoyo de la CT Salamanca: postes y líneas de energía eléctrica, tuberías de conducción de agua, planchas de concreto y espacios habilitados como oficinas.



**Foto 21.** Principales componentes del paisaje en el SP

Cada uno de estos factores o componentes del paisaje aparece diferenciado ante el observador por sus particulares características visuales básicas (forma, línea, color, etc.). Tomando en cuenta los componentes anteriores, se determinaron las Unidades de Paisaje (UP) para el SAR, AID y SP.

#### IV.2.1.4.3. *Determinación de las Unidades de paisaje (UP)*

Las Unidades de Paisaje en el SAR, AID y SP se definieron en base a los principales componentes del paisaje visual identificados (geológico, biológico y antrópico). De tal forma, que para el presente estudio se definieron cuatro Unidades de Paisaje:

- UP1 Zona urbana: Se encuentra representada en su mayor parte por la zona urbana de la ciudad de Salamanca.
- UP2 Zona industrial: Se encuentra representada principalmente por las instalaciones de PEMEX y la Central Termoeléctrica Salamanca.
- UP3 Zona agrícola: Se encuentra representada por los cultivos de riego en su mayor parte.
- UP4 Zona forestal: Se encuentra representada por las zonas altas (lomeríos) con Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

En la **Figura 10** se muestran la ubicación física de cada una de las Unidades de Paisaje identificadas.

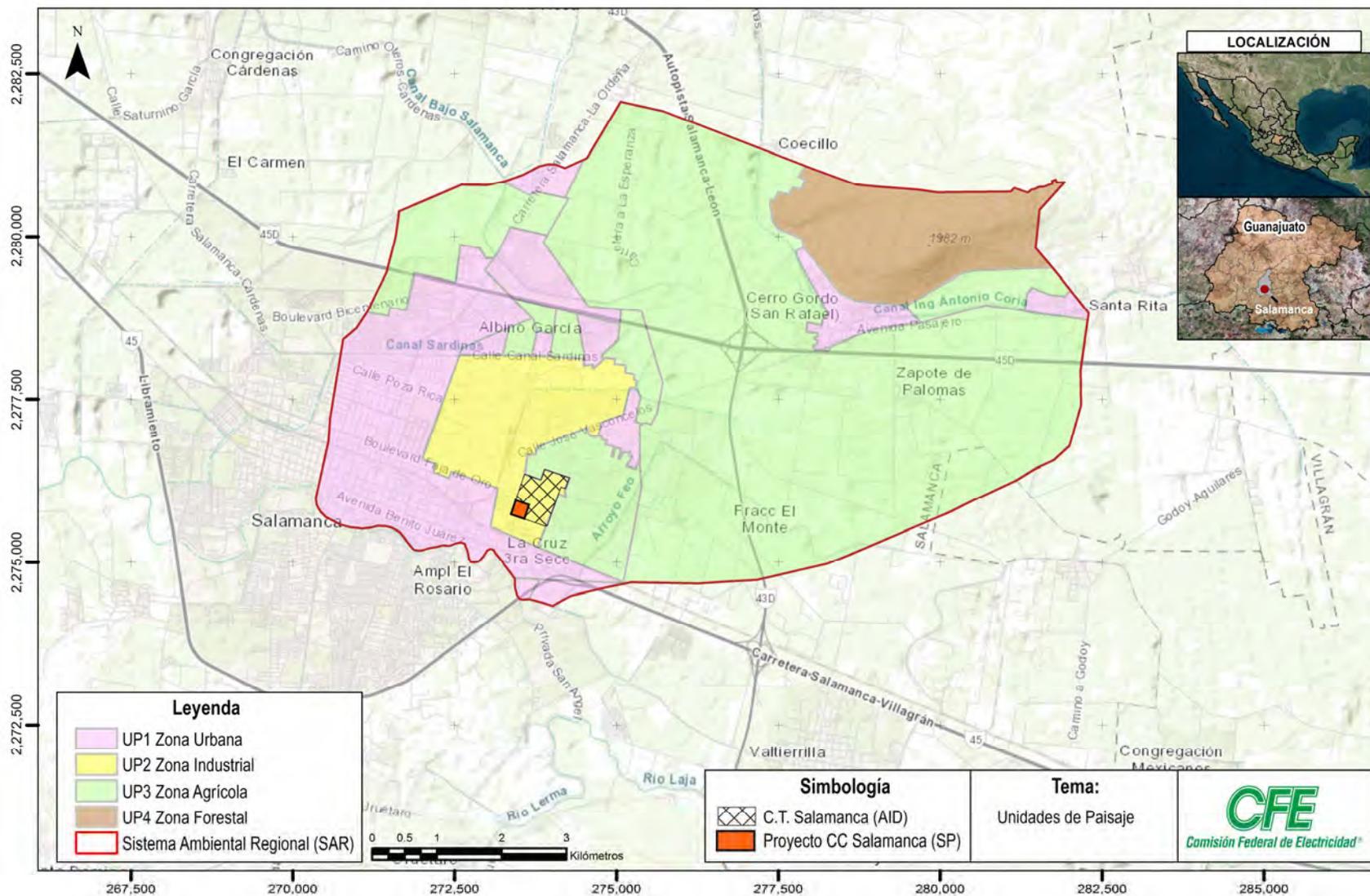


Figura 10. Ubicación física de cada una de las Unidades de Paisaje identificadas dentro del SAR.

Como se puede observar en la **Figura 10**, en el SAR, se encuentran representadas las cuatro Unidades de Paisaje. Mientras que en el AID y SP se encuentra representada por la UP-2 (Zona Industrial). Lo anterior derivado de las actividades antrópicas en donde se ha eliminado casi en su totalidad la vegetación natural (Selva Baja Caducifolia) que existió anteriormente en el Área de Influencia Directa y Sitio del Proyecto, modificando de esta manera el paisaje del SAR.

#### IV.2.1.4.4. Evaluación de las Unidades de paisaje

La evaluación del paisaje se analizó tomando en consideración las condiciones paisajísticas que pueden ser divididas en características intrínsecas como la calidad visual (sensibilidad) y extrínsecas como la visibilidad; además de considerar la capacidad de la naturaleza para absorber el impacto por la construcción de un proyecto, obra o actividad (fragilidad) tomando en cuenta la textura, el contraste y la composición con el entorno natural; y por último la consideración de los aspectos social y cultural de la zona (Gómez-Orea, 1999).

De esta manera, el análisis de evaluación de la visibilidad, calidad y fragilidad del paisaje se estableció de acuerdo con las características de uso de suelo y/o vegetación en el SAR, AID y SP (**Tabla 27**).

**Tabla 27.** Características del paisaje de acuerdo al uso de suelo en el SAR, AID y SP.

Concepto	Características	Uso de suelo	Componentes
Visibilidad	Alta	Agrícolas y pecuarios	Cobertura vegetal escasa, llano.
	Media	Mixto	Cobertura vegetal media, lomeríos, infraestructuras urbanas.
	Baja	Forestal	Cobertura vegetal densa, montañoso.
Calidad	Alta	Conservación	Cobertura vegetal densa, altura de la vegetación, cuerpos de agua.
	Media	Transformación	Cobertura vegetal intercalada con áreas de cultivo.
	Baja	Actividades de alto impacto visual	Terrenos agrícolas, áreas urbanas, infraestructuras.
Fragilidad	Alta	Grado de deterioro de alto impacto	Sin capacidad de absorción visual del entorno.
	Media	Gradiente de transformación del entorno	Menor capacidad de absorción visual del entorno.
	Baja	Conservación del entorno	Capacidad de absorción visual del entorno.

Por lo tanto, en la **Tabla 28** se muestran los resultados de la evaluación de las Unidades de Paisaje identificadas en el SAR, AID y SP.

**Tabla 28.** Valoración de las UP identificadas en el SAR, AID y SP.

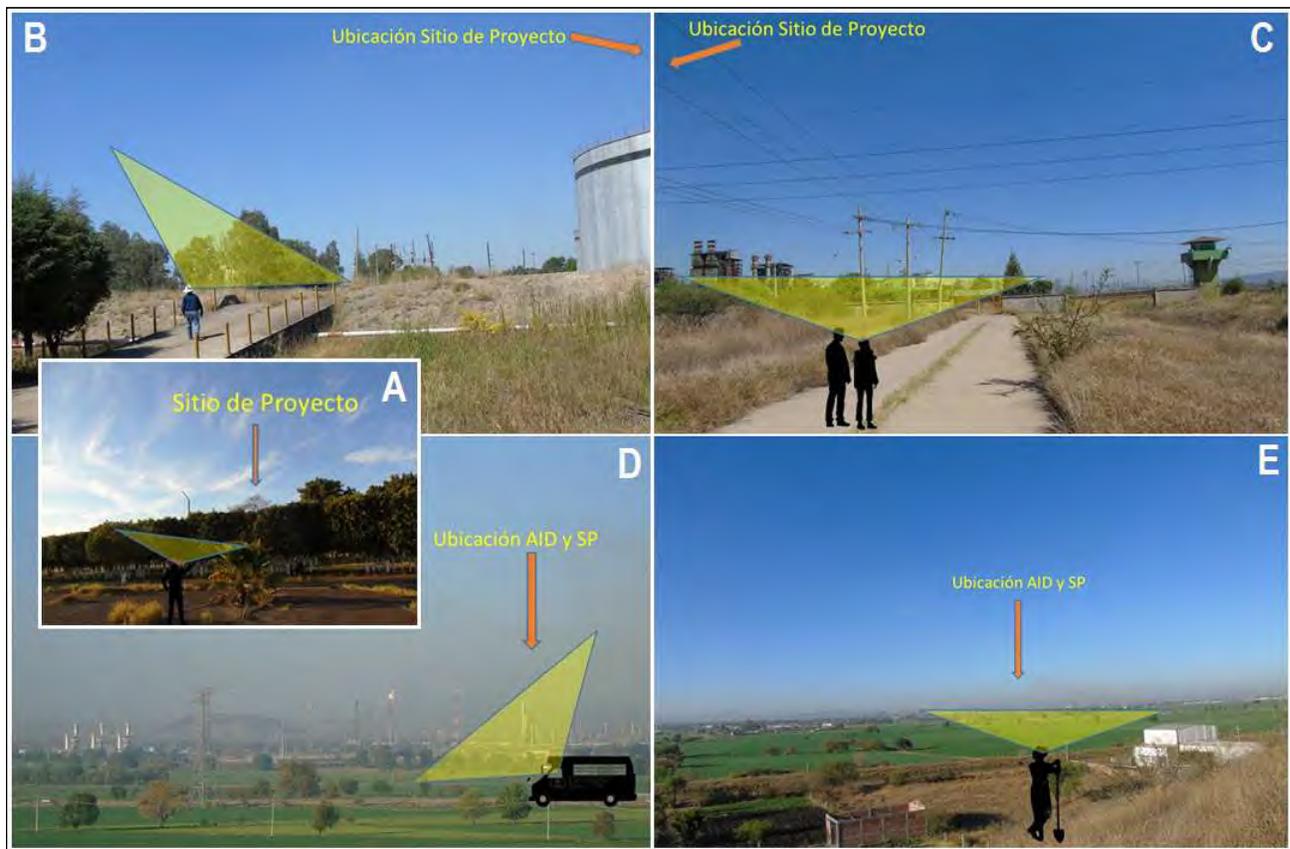
Unidad de paisaje	Visibilidad	Calidad paisajística	Fragilidad del paisaje
UP1 Zona urbana	Baja	Baja	Alta
UP2 Zona industrial	Baja	Baja	Alta

Unidad de paisaje	Visibilidad	Calidad paisajística	Fragilidad del paisaje
UP3 Zona agrícola	Alta	Baja	Media
UP4 Zona forestal	Media	Alta	Baja

Como los resultados lo demuestran, la visibilidad en las UP está representada en su mayor parte por una visibilidad y calidad paisajística baja, no obstante, la fragilidad se encuentra dentro de las tres categorías consideradas. Lo anterior se debe a que el SAR, AID y SP se encuentran ubicados dentro de la zona urbana de Salamanca, la cual ha sido transformada por los asentamientos humanos y diversas infraestructuras, así como la implantación de la zona industrial (PEMEX y Central Termoeléctrica). Por tal motivo la implantación del Proyecto podrá ser vista o no, de acuerdo a las ubicación de los posibles observadores y ángulo de visión.

En la **Foto 22** se muestran algunos ejemplos de la visibilidad del Proyecto por posibles observadores dentro y fuera de la Central Termoeléctrica.

Como se puede observar en las fotos anteriores, la visibilidad del Proyecto por los posibles observadores estará en función de diferentes factores como la distancia, ubicación, ángulo de visión, vegetación, topografía, infraestructuras urbanas, entre otros.



**Foto 22.** A, Visibilidad amplia del sitio de Proyecto; B, Visibilidad nula del Proyecto desde los tanques; C, Poca visibilidad del Sitio de Proyecto desde uno de los accesos al Área de Influencia Directa (CT Salamanca); D, Poca visibilidad del Área de Influencia Directa (AID) y Sitio de Proyecto (SP) desde la carretera que conduce a Salamanca; E, Visibilidad casi nula de Área de Influencia Directa (AID) y Sitio de Proyecto (SP) desde el Cerro Gordo.

El paisaje es, en definitiva una entidad dinámica que evoluciona temporalmente como consecuencia de unos procesos naturales y unas intervenciones antrópicas o por el cese de éstas. Por ello, no ha de considerarse un fenómeno estático susceptible de ser encerrado en una imagen momentánea, sino como algo en permanente evolución (Morláns, 2005).

Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que la ejecución del Proyecto no impactará significativamente la calidad del paisaje del SAR, lo anterior derivado a que éste se ubicará en una zona urbana que ya se encuentra ampliamente modificada por las diferentes actividades antrópicas. Sin embargo, la presencia del Proyecto no pasará inadvertido por los posibles observadores.

### **IV.3. Diagnóstico ambiental**

En éste apartado se presenta el análisis de la información desarrollada como parte de la caracterización ambiental, para realizar el diagnóstico ambiental de manera previa a la inserción de este en el SAR de tal forma que se puede identificar y analizar la tendencia del grado de conservación del SAR, el AID y el SP, así como los procesos de deterioro ambiental.

#### **IV.3.1. Proceso metodológico para el desarrollo del diagnóstico ambiental**

##### **IV.3.1.1. Identificación de componentes, factores y subfactores ambientales**

La elaboración de este diagnóstico se sustenta en la integración del inventario ambiental, desarrollado en el **Apartado IV.1 y IV.2**, donde se incluyen las características de los componentes presentes en el SAR, AID y SP de manera previa a la implantación del Proyecto. Además de lo anterior, el diagnóstico se apoya en lo observado durante el trabajo de campo, así como en la información bibliográfica y cartográfica. En éste sentido se incluye la problemática de calidad del aire señalada en el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en Salamanca 2007-2012 (PROAIRE, 2019).

##### **IV.3.1.2. Diagrama de interacciones y clasificación de dependencia**

Con base en los Capítulos II y IV, e implementación de reuniones de análisis y discusión con los distintos especialistas que colaboraron en el Diagnóstico Ambiental y, tomando como fundamento los factores y subfactores ambientales, se determinaron las interrelaciones causa-efecto entre los componentes, factores y subfactores ambientales en cada una de las etapas del Proyecto (**Figura 11**).

Con base en las interacciones identificadas y con relación directa derivada de la implementación del Proyecto, se realizó un análisis para identificar los componentes ambientales relevantes y/o críticos del sistema y así determinar su valor específico en el ámbito de la estabilidad o afectación del sistema. Los subfactores se clasificaron como Críticos, Relevantes e Importantes. Con la identificación de las interacciones se calculó el Índice Relativo de Conexión (IRC) y se agruparon en los siguientes terciles: Importante (I<33 %), Relevante (R 34-66 %) y Crítico (C>66 %).

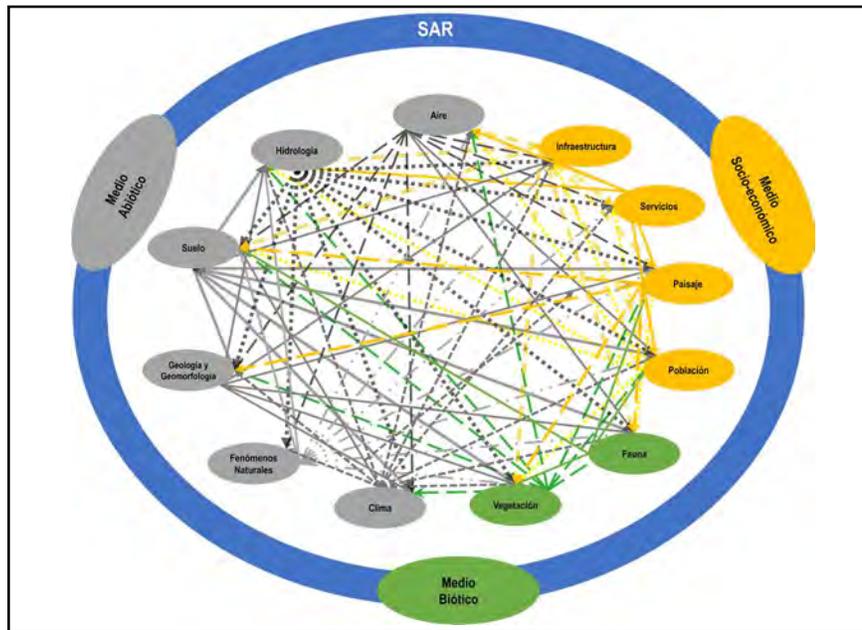
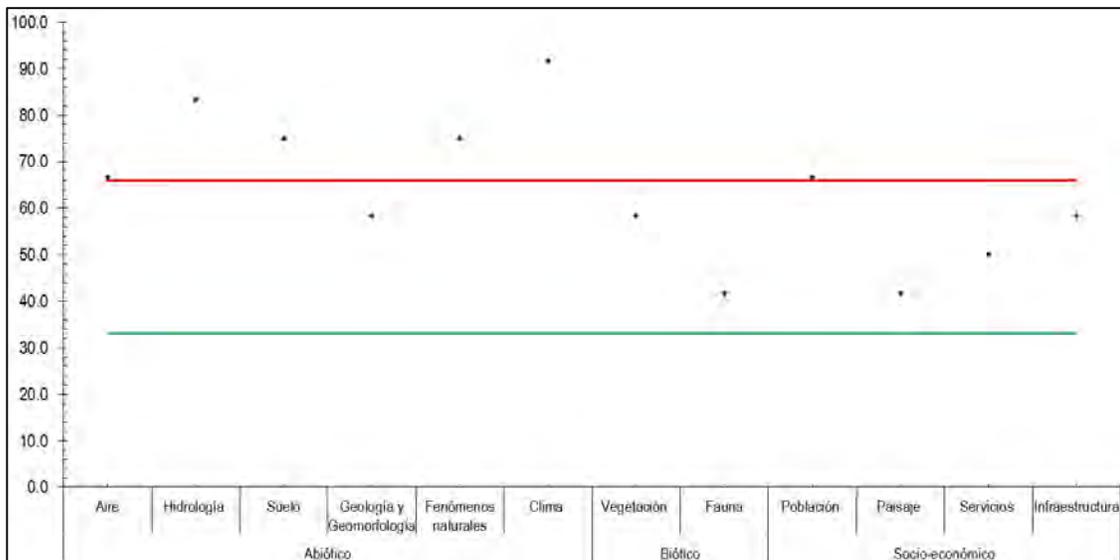


Figura 11. Diagrama de interacciones en el medio abiótico, biótico y socioeconómico

#### IV.3.2. Resultado del diagnóstico ambiental

En la **Tabla 29** se presenta el resultado de la identificación de las interacciones, así como el Índice Relativo de Conexión (IRC). En el marco del Diagnóstico Ambiental del SAR se encuentra lo siguiente: IRC<sub>i</sub>: Ninguno subfactor; IRC<sub>R</sub>: Subfactores de Geología y Geomorfología, Vegetación, Fauna, Paisaje, Servicios, Infraestructura; IRC<sub>c</sub>: Subfactores de Aire, Hidrología, Suelo, Fenómenos naturales, Clima y Población. La representación gráfica de los factores y subfactores en cada uno de los terciles se presenta en la **Gráfica 14**.



Gráfica 14. Ubicación de los valores del IRC en cada uno de los terciles (las líneas verde y roja son los límites de los terciles).

**Tabla 29.** Matriz de interacción para determinar el Índice Relativo de Conexión

Factor	Subfactor	Abiótico						Biótico		Socio-económico				No. de Interacciones	Índice relativo de conexión
		Aire	Hidrología	Suelo	Geología y Geomorfología	Fenómenos naturales	Clima	Vegetación	Fauna	Población	Paisaje	Servicios	Infraestructura		
Abiótico	Aire	-	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	Crítico
	Hidrología	0	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	Crítico
	Suelo	1	1	-	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	Crítico
	Geología y Geomorfología	0	1	1	-	0	1	1	1	0	1	0	1	7	Relevante
	Fenómenos naturales	1	1	1	0	-	0	1	1	1	1	1	1	9	Crítico
	Clima	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	11	Crítico
Biótico	Vegetación	1	1	1	0	0	1	-	1	1	1	0	0	7	Relevante
	Fauna	0	0	1	0	0	1	1	-	1	1	0	0	5	Relevante
Socio-económico	Población	1	1	1	0	0	0	1	1	-	1	1	1	8	Crítico
	Paisaje	0	0	1	1	0	0	1	1	1	-	0	0	5	Relevante
	Servicios	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	-	1	6	Relevante
	Infraestructura	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	-	7	Relevante

### IV.3.2.1. *Medio físico*

En términos generales, derivado de la tasa de expansión de la zona urbana, industrial y agrícola; la primera de manera subjetiva apreciada como desordenada, la segunda de manera intensiva y la tercer con una evolución de antaño; han ocasionado distintos grados de disturbio, que para el SAR se identifica como un proceso de deterioro en la calidad ambiental agudo, esto lleva a que el resultado del análisis haya conducido a tener índices de IRC críticos  $IRC_C$  y relevantes ( $IRC_R$ ). Estos se describen en los siguientes apartados, cabe señalar que en la descripción se expresa la problemática actual de cada Subfactor de acuerdo al Índice Relativo de Conexión Crítico ( $IRC_C$ ).

#### IV.3.2.1.1. *Subfactor aire*

El Subfactor aire presenta un Índice Relativo de Conexión Crítico ( $IRC_C$ ) al ser el aspecto más importante que deriva en el deterioro del SAR es el de la calidad del aire. Tan es así que en Salamanca se ha instituido como algo preponderante el PROAIRE, mismo que contempla una Red de Monitoreo Ambiental de la Calidad del Aire, integrada actualmente con tres estaciones de medición. Cabe destacar que la calidad del aire se encuentra determinada por las diversas empresas ubicadas en la zona industrial, la actividad agrícola y de fuentes móviles lo cual ha promovido que la región en la cual se inserta el SAR históricamente, de acuerdo con el PROAIRE 2013-2022 algunos niveles de contaminantes atmosféricos han superado el límite máximo permisible Normado.

#### IV.3.2.1.2. *Subfactor hidrología*

El Subfactor hidrología presenta un Índice Relativo de Conexión Crítico ( $IRC_C$ ), el mismo es coincidente con lo encontrado en la caracterización del SAR: el principal colector es el río Lerma mismo que se conoce como uno de los más contaminados del país, asimismo es importantes la presencia de diversos canales que conducen agua para el riego de la zona agrícola. Geohidrológicamente el SAR se encuentra sobre una unidad con posibilidades altas de funcionar como acuífero económicamente explotable conocida como El Bajío, el acuífero es de tipo libre y se le aprovecha mediante pozos con profundidades variables.

El consumo de agua en Salamanca ha aumentado, el uso excesivo del agua en el Bajío (y en otras partes de la cuenca) ha ocasionado que el aporte de agua del Río Lerma hacia el Lago de Chapala sea muy baja, ocasionando que el nivel medio de éste sea sensiblemente más bajo que el de hace algunas décadas y sólo se recupera en años con precipitaciones importantes.

Derivado del crecimiento poblacional, así como de la zona industrial, el acuífero se encuentra sobreexplotado y debido al déficit hídrico no se alcanza la recuperación del acuífero y en consecuencia el nivel piezométrico paulatinamente va descendiendo.

#### IV.3.2.1.3. *Subfactor suelo*

El Subfactor suelo presenta un Índice Relativo de Conexión Crítico ( $IRC_C$ ), ya que para el caso se identifica que la degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, con un grado ligero y ocasionada por las actividades agrícolas ocupa el 82,48 % del SAR, mientras que la

degradación física por pérdida de la función productiva, en grado extremo ocasionado por la urbanización ocupa el 17,52 % del SAR.

A esto se debe agregar el evidente grado de disminución de la cubierta vegetal, el sobrepastoreo, la expansión de la frontera urbana y suburbana que reduce la superficie agrícola, así como las malas prácticas agropecuarias.

#### IV.3.2.1.4. *Subfactor geología y geomorfología*

El Subfactor geología y geomorfología presenta un Índice Relativo de Conexión Relevante ( $IRC_R$ ) no tanto desde el punto de vista de efectos antrópicos, sino más bien desde la perspectiva modeladora que tienen la geología y geomorfología en el comportamiento hídrico y de formación de suelos. Situación que le imprime al SAR los elementos naturales de paisaje original desde el punto de vista de sus elevaciones y patrones de drenaje.

Se destaca que en algunas secciones del Cerro Gordo se aprecia el aprovechamiento de material pétreo que al momento no se perciben como decisivos en la modificación sustantiva de éste Subfactor.

#### IV.3.2.1.5. *Subfactor fenómenos naturales*

El Subfactor fenómenos naturales presenta un Índice Relativo de Conexión Crítico ( $IRC_C$ ), el cual al igual que el Subfactor geología y geomorfología pueden incidir de manera temporal o permanente en las condiciones naturales del SAR. Siendo el aspecto más relevante el momento en el cual algún fenómeno natural extraordinario incide en las actividades productivas del SAR o bien en la modificación de alguno de sus componentes o para el caso, otros subfactores.

#### IV.3.2.1.6. *Subfactor clima*

El Subfactor clima presenta un Índice Relativo de Conexión Crítico ( $IRC_C$ ) ya que puede incidir de manera temporal o permanente en las condiciones naturales del SAR, así como modificar las actividades productivas. No obstante que existe un comportamiento relativamente estable y predecible de las variables climatológicas y meteorológicas, eventos extraordinarios conllevan a modificar de manera temporal o permanente algunas actividades productivas, principalmente las relacionadas con el sector agropecuario.

En torno a éste Subfactor se encuentran relacionados intrínsecamente, todos los demás Subfactores, los cuales son moldeados y modificados por él en diferentes grados, tanto de manera positiva como adversa.

### IV.3.2.2. **Medio biológico**

#### IV.3.2.1.1. *Subfactor vegetación*

El Subfactor vegetación presenta un Índice Relativo de Conexión Relevante ( $IRC_R$ ) ya que el espacio en el cual se inserta el SAR se ha visto sometido históricamente a la pérdida de la cobertura vegetal de manera histórica, esto derivado del crecimiento de la actividad agropecuaria e industrial. La dinámica de los cambios de uso de suelo en la zona en el mediano y largo plazo se implementó en menoscabo de la vegetación original y el subsecuente hábitat de la fauna silvestre. El crecimiento poblacional se asocia a un avanzado y acelerado

crecimiento de la mancha urbana, quedando algunos relictos de hábitats naturales, de manera específica al norte del SAR, en la porción cerril.

Es evidente que el SAR ha sido sometido a una tasa constante y acelerada de cambio de uso del suelo con fines agropecuarios, industriales, habitacionales y de equipamiento urbano, tendiente a soportar una carga demográfica y socioeconómica superior a la capacidad del mismo.

El desarrollo urbano y rural contribuye de manera importante al deterioro del espacio y por tanto a la pérdida de los recursos biológicos. Esto tiene una fuerte correlación con el incremento en la densidad de población, de crecimiento de centros de población o del surgimiento de otros.

#### IV.3.2.2.1. *Subfactor fauna silvestre*

El Subfactor fauna silvestre presenta un Índice Relativo de Conexión Relevante ( $IRC_R$ ), esto no tanto por su abundancia o riqueza, sino por su escasa representatividad. A nivel SAR, el relicto más conservado se encuentra en la porción norte del mismo en el Cerro Gordo. En el AID y SP, la vegetación se reduce a áreas verdes con dominancia de especies introducidas y la fauna silvestre a especies que son indicadoras de ambientes perturbados. No obstante la naturaleza de los componentes de la vegetación en el SAR, estos cobran relevancia desde el punto de vista paisajístico y de refugio a la fauna silvestre, principalmente al grupo de las aves.

Se encuentra un importante crecimiento poblacional, mismo que se asocia a un avanzado y acelerado crecimiento de la mancha urbana, reduciéndose de manera importante el hábitat para la fauna silvestre, quedando algunos relictos de hábitats naturales, de manera específica al norte del SAR, en la porción cerril.

#### IV.3.2.3. **Medio socioeconómico**

En el factor socioeconómico, el Índice Relativo de Conexión Crítico ( $IRC_c$ ) se encuentra en el Subfactor Población y obedece al crecimiento poblacional. Asimismo, los Subfactores paisaje, servicios e infraestructura presentan un Índice Relativo de Conexión Relevante ( $IRC_R$ ) esto debido a que la tendencia de crecimiento poblacional es positiva o a la alza, lo cual también se ve reflejado en el incremento de la mancha urbana y en la necesidad de una mayor cobertura de servicios básicos. Asimismo, esta situación es la manifestación extrema del deterioro del paisaje dentro del SAR, así como la pérdida de la biodiversidad en flora y fauna silvestre.

#### IV.3.3. Síntesis descriptiva del diagnóstico ambiental en el SAR

Con base en el desarrollo del diagnóstico ambiental, se encuentra que el mismo está modificado por actividades antrópicas. Destaca la presencia de la industria, las actividades agropecuarias y por tanto el subsecuente crecimiento de la traza urbana.

- Como consecuencia del desarrollo de actividades productivas, así como del incremento de la tasa poblacional, el recurso natural con mayor presión se encuentra en el Subfactor hidrológico. No se soslaya el aire, pues es un componente ambiental que si bien no se aprovecha de manera tangible, es el evidente receptor de las emisiones provenientes de fuentes fijas (industria), móviles (transporte

urbano) de área (agropecuarias, domésticas, quema de material dendroenergético, imprentas, tintorerías por mencionar algunas).

- Los Subfactores del medio natural (abiótico y biótico) presentan un el Índice Relativo de Conexión Crítico (IRC<sub>c</sub>) debido a que cada vez son más escasas su disponibilidad, toda vez que son alterados de manera importante por efectos de la actividad antrópica.
- En el medio socioeconómico cobra relevancia el Índice Relativo de Conexión Crítico (IRC<sub>c</sub>), esto a pesar de que éste Subfactor no presenta flujos o déficits de desabasto de insumos, materias primas y/o servicios; pero sí se tiene una población con crecimiento constante y conllevan a la modificación del paisaje ocasionada por establecimiento de infraestructura para la industria.
- Con base en el Índice Relativo de Conexión para los 12 Subfactores analizados, se deduce que el SAR dependa de un número reducido de componentes, lo que lo convierte en un sistema estable, sin que deje de ser frágil.

Derivado del análisis de los IRC se encuentra que en el SAR existe un importante disturbio antrópico lo que conduce a que se tenga mucha más dependencia de los recursos naturales disponibles y que por tanto regulen su estabilidad, lo cual se distingue de manera superlativa en el AID y SP. Las actividades agropecuarias e industriales han promovido la eliminación de la cobertura vegetal, las descargas de aguas residuales y la generación de emisiones a la atmósfera, principalmente.

En conclusión, se identifica que el SP, el AID y el SAR aunque integran un medio estable, el mismo resulta ser sensible debido a la especificidad de los procesos y flujos de energía entre los componentes ya que la condición de dependencia demanda importantes aportaciones de energía del exterior.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

---

PROYECTO 347 CC SALAMANCA

---

## CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

## ÍNDICE GENERAL

<b>V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL .....</b>	<b>1</b>
<b>V.1. Identificación de impactos .....</b>	<b>2</b>
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos .....	2
V.1.2. Identificación de las fuentes de impacto .....	5
V.1.3. Identificación de factores y atributos ambientales .....	6
<b>V.2. Caracterización de los impactos.....</b>	<b>15</b>
<b>V.3. Valoración de los impactos .....</b>	<b>22</b>
V.3.1. Interacciones ambientales identificadas .....	27
V.3.2. Naturaleza y significancia de los impactos .....	30
<b>V.4. Impactos residuales .....</b>	<b>40</b>
<b>V.5. Impactos acumulativos.....</b>	<b>41</b>
<b>V.6. Conclusiones.....</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Lista de control simple utilizada para la identificación de los factores ambientales susceptibles a recibir algún tipo de impacto .....	<b>6</b>
<b>Tabla 2.</b> Escala ordinal utilizada para la estimación de los criterios básicos y complementarios .....	<b>23</b>
<b>Tabla 3.</b> Atributos utilizados para estimar los criterios básicos y complementarios de los impactos ambientales del Proyecto .....	<b>24</b>
<b>Tabla 4.</b> Categorías de <i>Significancia</i> para los impactos evaluados .....	<b>26</b>
<b>Tabla 5.</b> Número de impactos <i>Negativos</i> y <i>Positivos</i> por <i>Etapa</i> y <i>Actividad</i> del Proyecto .....	<b>31</b>
<b>Tabla 6.</b> Número de impactos por <i>Apartado</i> , <i>Factor</i> , <i>Naturaleza</i> y <i>Significancia</i> .....	<b>34</b>
<b>Tabla 7.</b> Número de impactos por <i>Etapa</i> , <i>Actividad</i> y <i>Significancia</i> .....	<b>35</b>
<b>Tabla 8.</b> Número de impactos por <i>Significancia</i> , <i>Naturaleza</i> , <i>Duración</i> y <i>Extensión</i> .....	<b>39</b>
<b>Tabla 9.</b> Impactos residuales del Proyecto .....	<b>41</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Etapas, actividades y método aplicado en la evaluación de impacto ambiental del Proyecto.....	2
<b>Figura 2.</b> Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental regional (años 1997 y 2016) .....	4
<b>Figura 3.</b> Fuentes del Proyecto con el potencial de generar algún impacto ambiental.....	5
<b>Figura 4.</b> Factores del ambiente susceptibles de recibir algún tipo de impacto.....	9
<b>Figura 5.</b> Matriz de identificación de interacciones ambientales del Proyecto.....	10
<b>Figura 6.</b> Red de impactos correspondiente a la etapa de <i>Preparación del sitio</i> del Proyecto .....	11
<b>Figura 7.</b> Red de impactos correspondiente a la etapa de <i>Construcción</i> del Proyecto .....	12
<b>Figura 8.</b> Red de impactos correspondiente a la etapa de <i>Operación y Mantenimiento</i> del Proyecto.....	13
<b>Figura 9.</b> Red de impactos correspondiente a la etapa de <i>Abandono</i> del Proyecto .....	14
<b>Figura 10.</b> Matriz de identificación de interacciones ambientales del Proyecto.....	27
<b>Figura 11.</b> Matriz de significancia y naturaleza de los impactos del Proyecto .....	38

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Total de interacciones ambientales por <i>Apartado</i> y <i>Factor ambiental</i> .....	27
<b>Gráfica 2.</b> Total de interacciones por <i>Etapa</i> del Proyecto .....	28
<b>Gráfica 3.</b> Total de interacciones por actividad en la <i>Etapa de Preparación del sitio</i> .....	28
<b>Gráfica 4.</b> Total de interacciones por actividad en la <i>Etapa de Construcción</i> .....	29
<b>Gráfica 5.</b> Total de interacciones por actividad en la <i>Etapa de Operación y Mantenimiento</i> .....	29
<b>Gráfica 6.</b> Total de interacciones por actividad en la <i>Etapa de Abandono</i> .....	30
<b>Gráfica 7.</b> Número de impactos <i>Negativos</i> y <i>Positivos</i> por <i>Apartado</i> y <i>Factor ambiental</i> .....	30
<b>Gráfica 8.</b> Número de impactos <i>Negativos</i> y <i>Positivos</i> por <i>Etapa</i> del Proyecto.....	31
<b>Gráfica 9.</b> Distribución porcentual de las categorías de <i>Significancia</i> ( <i>Leve, Moderada</i> y <i>Alta</i> ) .....	33
<b>Gráfica 10.</b> Número de impactos por <i>Apartado</i> , <i>Factor</i> y categoría de <i>Significancia</i> .....	33
<b>Gráfica 11.</b> Número de impactos por <i>Etapa</i> del Proyecto y categoría de <i>Significancia</i> .....	35

## V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El presente Capítulo de acuerdo con la “*Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional*” (*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f*) tiene por objeto identificar, caracterizar y evaluar los impactos ambientales potenciales del Proyecto en sus diferentes etapas, considerando para ello la naturaleza y alcance de las actividades a ejecutar, su temporalidad así como la condición ambiental del sitio que se pretende intervenir; enfatizando en aquellos impactos considerados como significativos y que además tienen como característica adicional el ser residuales, acumulativos y/o sinérgicos<sup>1</sup>.

Asimismo, la *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (s/f)* destaca para este ejercicio la importancia de considerar que la significancia de un impacto ambiental no necesariamente está relacionada con el tamaño del Proyecto, por lo que sugiere que para llevar a cabo una adecuada identificación y evaluación del impacto ambiental es preciso la ejecución de tres acciones básicas, que son: 1) conocer los aspectos técnicos y alternativas del Proyecto a fin de reconocer aquellas obras y/o actividades con el potencial de generar impactos al ambiente; 2) conocer el ambiente en que se va a desarrollar el Proyecto para reconocer la condición del sistema ambiental donde se implementará éste, la susceptibilidad de los factores y subfactores ambientales que pudieran ser alterados, además de su posible condición aún sin la ejecución del mismo y; 3) determinar las interacciones proyecto/ambiente lo cual posibilita la identificación, caracterización y evaluación de los efectos potenciales mediante la determinación causa-efecto.

En cuanto a las dos primeras acciones, éstas ya fueron desarrolladas extensamente en los capítulos II y IV respectivamente de esta MIA-R, mientras que la tercera es materia propia del presente Capítulo.

Relacionado con ello, la evaluación de impacto ambiental, entendida ésta como el método de análisis detallado para la identificación, caracterización y valoración de los posibles efectos de un Proyecto (positivos y negativos) sobre el ambiente donde se pretende ejecutar; es de suma utilidad, entre otras cosas, para orientar al Promoviente en cuanto a las condiciones idóneas constructivas y operativas del Proyecto de interés, así como en la definición de las medidas de mitigación respectivas que contribuyen a dar viabilidad ambiental al mismo.

Actualmente, existen numerosos y variados métodos para la evaluación del impacto ambiental; sin embargo, cualesquiera que se utilice se orientan frecuentemente a describir la acción generadora del impacto, a predecir

---

<sup>1</sup> **Impactos significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta 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.

**Impacto sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Fuente: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2019).

la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función de la caracterización del sistema ambiental y sitio pretendido, así como a interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos del Proyecto de interés.

## V.1. Identificación de impactos

### V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos

Para el caso que nos ocupa, como se observa en la **Figura 1** y se describe más adelante en este Capítulo, el método aplicado se basó en la combinación de diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas para la identificación, caracterización y valoración; cuyo trato conjunto permitió optimizar sus ventajas así como reducir la subjetividad asociada a la detección y evaluación de los impactos ambientales. De igual forma, el método seleccionado propició la participación interdisciplinaria que contribuyó a hacer de éste un proceso integrador de diferentes puntos de vista a lo largo de las diferentes etapas de las que consta la metodología aplicada.



**Figura 1.** Etapas, actividades y método aplicado en la evaluación de impacto ambiental del Proyecto

En cuanto a la primera etapa denominada “*Generalidades*” es preciso señalar que en ella se establecieron las características técnicas del Proyecto así como las cualidades ambientales actuales (línea cero) del sitio donde se pretende implantar, su área de influencia directa y sistema ambiental regional. El resultado de ambas actividades quedó expresado en los capítulos II y IV del presente documento, mismos que se recomienda consultar en caso de que se desee profundizar en el conocimiento de algún aspecto en específico. No obstante, es conveniente rescatar algunas particularidades importantes del Proyecto así como del sitio donde que se pretende intervenir:

- El objetivo del Proyecto es mantener un servicio eléctrico suficiente, confiable, seguro y de calidad en la Región Occidente del país; esto ante el escenario prospectado para el año 2020 el cual señala que el

margen de reserva tendría valores inferiores al nivel mínimo considerado (13 %), lo cual se traduce en la imposibilidad de garantizar el normal abastecimiento de la demanda y calidad de energía eléctrica.

- El Proyecto consiste en la construcción y operación de una Central de Generación Eléctrica de Ciclo Combinado de alta eficiencia, con tecnología de punta y baja concentración de emisiones a la atmósfera, cuya puesta en servicio marcará a reserva fría de dos unidades (U3 y U4) de la actual Central Termoeléctrica (CT) Salamanca, misma que utiliza combustóleo en su proceso de generación de energía eléctrica.
- La sustitución de tecnología y combustible que promueve el Proyecto tendrá un efecto directo positivo en la calidad del aire en el sistema ambiental regional, esto debido a la reducción de los niveles de emisión de óxidos de nitrógeno (NOx) y la eliminación de otros contaminantes como son las Partículas Suspensas Totales (PST) y el bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) ligados a la operación actual de la CT Salamanca por el empleo de combustóleo.
- El Proyecto contempla el uso de aerocondensadores como sistema de refrigeración, con lo cual se estima abatir el consumo de agua cruda proveniente de pozo para este rubro en un 94.06 % con respecto al consumo actual de la CT Salamanca.
- A nivel local la selección del sitio de Proyecto ponderó la disponibilidad de espacio, infraestructura y servicios cuya existencia reduce los costos así como la carga ambiental del mismo. El hecho de que el Proyecto pretenda construirse al interior del predio que actualmente ocupa la CT Salamanca conlleva los siguientes beneficios:
  - I. Se previenen posibles conflictos por la adquisición y/o renta de un espacio físico así como del cambio de uso de suelo. Lo anterior, debido a que el predio seleccionado es propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) el cual cuenta con un uso de suelo reconocido como “Industrial” y el espacio suficiente para albergar al Proyecto de interés y sus instalaciones de apoyo.
  - II. Se tiene la disponibilidad inmediata de abastecimiento de gas natural así como la subestación eléctrica a la cual conectarse, por lo que la construcción de las obras asociadas al Proyecto (gasoducto y línea de enlace) se ejecutarán al interior del predio, acotando con ello varios de sus impactos ambientales a un espacio ya alterado.
  - III. Se dispone de luz, agua cruda y alcantarillado público, servicios que son necesarios particularmente durante las primeras etapas del Proyecto.
  - IV. Se previene la afectación de zonas con valor paisajístico, ecológico o arqueológico al igual que especies nativas con algún estatus de riesgo o que tenga cierto valor extraordinario científico y/o cultural.
  - V. La población local está familiarizada con el tipo de Proyecto que se pretende construir y de sus impactos negativos y positivos asociados.

- El estado actual del sistema ambiental regional (SAR) es resultado de prácticas agrícolas permanentes y extensivas (de riego anual y de temporal anual), del avance de la mancha urbana, la creación de nuevos asentamientos humanos, así como del crecimiento de la industria y el comercio, particularmente en la Ciudad de Salamanca. Estos agentes de cambio a lo largo del tiempo han promovido una fuerte transformación en el entorno natural, a tal grado que de acuerdo con el *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1997 y 2016)* la vegetación de Selva Baja Caducifolia que otrora se distribuía naturalmente en el SAR, para el año 2016 ocupa únicamente 6,75 % de la superficie total de éste en un estado o condición determinada como de “*Vegetación Secundaria Arbustiva*” (Figura 2).

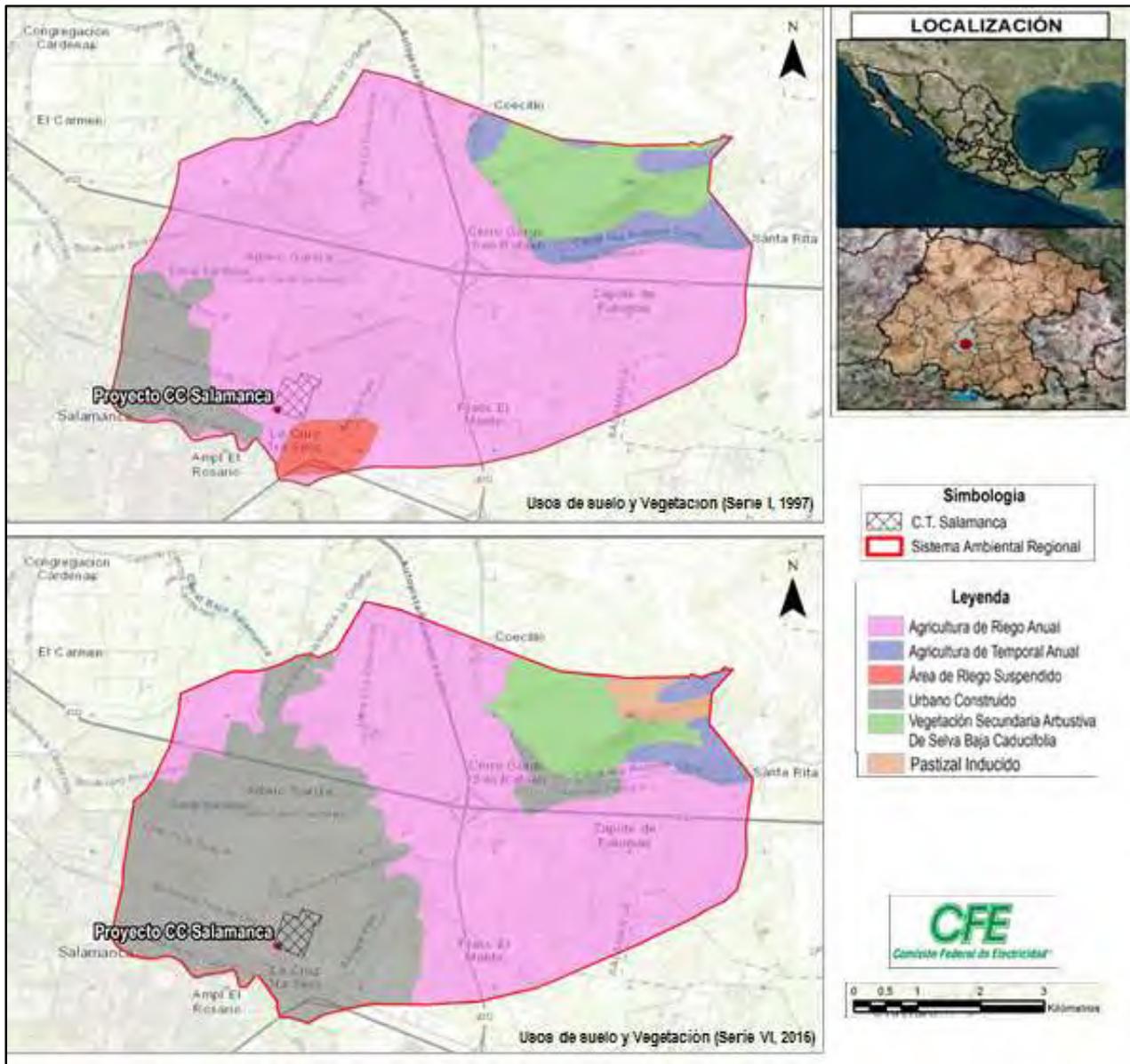


Figura 2. Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental regional (años 1997 y 2016)

Dicho lo anterior, a continuación se describe lo realizado en las dos etapas subsecuentes de la metodología aplicada en la evaluación de impacto ambiental del Proyecto.

V.1.2. Identificación de las fuentes de impacto

Las fuentes de impacto se conciben como aquellos componentes y/o actividades del Proyecto que tienen el potencial de generar algún efecto negativo o positivo en uno o más factores ambientales. Para su identificación se contó con la colaboración de un grupo interdisciplinario que apoyado en la descripción de los elementos y actividades del Proyecto incluida en el Capítulo II de la MIA-R, además de su conocimiento y experiencia en evaluación, ejecución y supervisión de proyectos como el que nos ocupa; generó un listado de las fuentes de impacto del Proyecto (**Figura 3**).

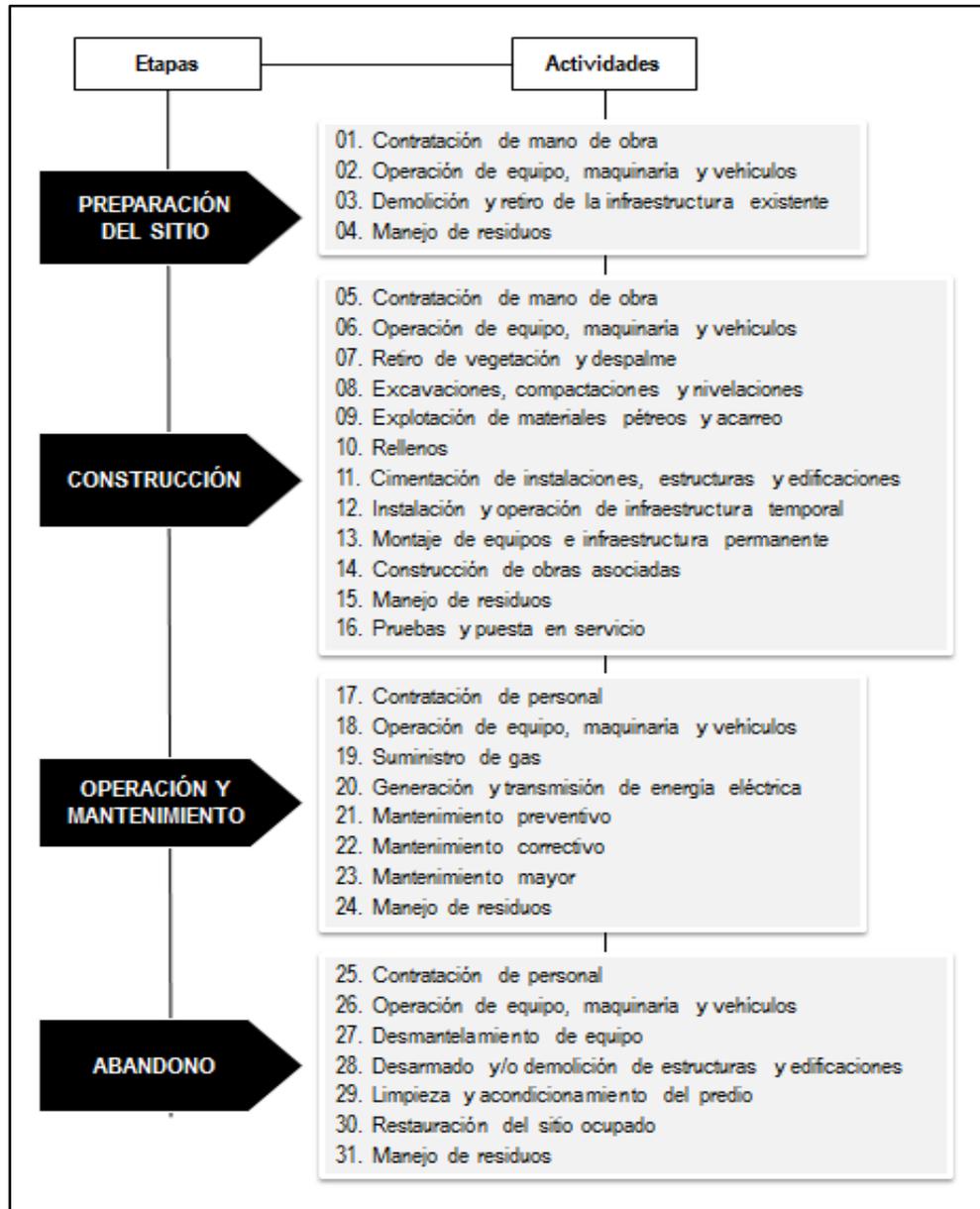


Figura 3. Fuentes del Proyecto con el potencial de generar algún impacto ambiental

### V.1.3. Identificación de factores y atributos ambientales

Esta actividad, al igual que en el caso anterior, fue ejecutada por un grupo interdisciplinario que a partir de una revisión bibliográfica, de la información del Capítulo IV de la MIA-R y de la aplicación de una “*lista de control simple*” conformada por preguntas o aspectos que motivaron a los analistas a reflexionar sobre los posibles efectos del Proyecto sobre el ambiente (**Tabla 1**), generó un listado de los factores susceptibles de recibir algún tipo de impacto por la ejecución del mismo (**Figura 4**).

**Tabla 1.** Lista de control simple utilizada para la identificación de los factores ambientales susceptibles a recibir algún tipo de impacto

No.	Tema	Sí	No	Posiblemente	Comentarios
<b>Topografía</b>					
¿El Proyecto producirá					
1	Pendientes o terraplenes inestables?				
2	Impacto sobre terrenos agrícolas clasificados como de primera calidad o únicos?				
3	Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces o riberas?				
4	Destrucción, ocupación o modificación de rasgos singulares?				
5	Efectos que impidan determinados usos de los emplazamientos a largo plazo?				
<b>Aire-climatología</b>					
¿El Proyecto producirá					
6	Emisiones de contaminantes atmosféricos que excedan los estándares federales o estatales, o provoquen deterioro de la calidad del aire?				
7	Olores desagradables?				
8	Alteración en el movimiento del aire, la humedad o la temperatura?				
9	Emisiones de contaminantes atmosféricos peligrosos o regulados por la Ley?				
10	Afectaciones a la población debido al transporte de material particulado y contaminantes atmosféricos?				
<b>Agua</b>					
¿El Proyecto producirá					
11	Cambios en el patrón de corrientes o movimientos de masas de agua dulce o marina?				
12	Cambios en los índices de absorción, drenaje o cantidad de agua en las escorrentías?				
13	Alteraciones en el curso o en los caudales?				
14	Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua igual o menor a cuatro hectáreas de superficie?				
15	Descargas en aguas superficiales o alteración de la calidad del agua, considerando no solo la temperatura y la turbiedad?				
16	Alteraciones en la dirección o volumen del flujo de las aguas subterráneas?				
17	Contaminación de las reservas públicas de agua?				
18	Concentraciones de contaminantes que rebasen los estándares de calidad de los cursos de agua?				
19	Afectación a un área inundable fluvial o litoral?				
20	Riesgo por exposición de personas y sus bienes a las inundaciones?				
21	Afectación a una zona litoral sujeta a protección?				
22	Afectaciones por construcción en humedal o zona de inundación?				
<b>Suelo</b>					
¿El Proyecto producirá					
23	Zonas susceptibles a la erosión hídrica o eólica?				

No.	Tema	Sí	No	Posiblemente	Comentarios
24	Contaminación del suelo por vertimientos de sustancias tóxicas como lubricantes, combustibles, etc.?				
25	Destrucción y desplazamiento del suelo?				
<b>Residuos sólidos</b>					
¿El Proyecto producirá					
26	Residuos sólidos en volumen significativo				
<b>Ruido y Vibraciones</b>					
¿El Proyecto producirá					
27	Aumento en los niveles de ruido previo?				
28	Exposición de la población a ruidos elevados?				
29	Exposición de los habitantes locales aledaños al proyecto a vibraciones producidas por el uso de maquinarias y equipos?				
<b>Vegetación</b>					
¿El Proyecto producirá					
30	Cambios en la diversidad o productividad o en la abundancia de alguna especie (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora o plantas acuáticas)?				
31	Reducción en el número de individuos o afectación al hábitat de alguna especie vegetal considerada como endémica, en peligro, rara o única con base en la normatividad vigente?				
32	Introducción de especies nuevas dentro del área? O se desarrollarán barreras que limiten la propagación de la vegetación del área?				
33	Afectación o alteración de las zonas de cultivo?				
<b>Fauna</b>					
¿El Proyecto producirá					
34	Afectación al hábitat o en la densidad de alguna especie considerada como endémica, en peligro, rara o única con base en la normatividad vigente?				
35	Introducción de nuevas especies de fauna en el área? O se desarrollarán barreras que afecten los movimientos o desplazamientos de la fauna en el área o de los peces?				
36	Limitaciones al desarrollo de la fauna local ? O se favorecerá la invasión de fauna exótica?				
37	Afectación a los hábitats naturales donde se desarrolla la fauna y los peces?				
38	Desplazamientos de la fauna fuera del área? O se provocarán problemas de interacción de la fauna desplazada con otras especies de fauna? O con grupos humanos?				
39	Atropellamiento de la fauna silvestre o local?				
<b>Uso de suelo</b>					
¿El Proyecto producirá					
40	Alteración de los usos actuales o previstos del área?				
41	Alteraciones sobre algún área protegida?				
<b>Recursos naturales</b>					
¿El Proyecto producirá					
42	Afectaciones a los niveles de aprovechamiento de algún recurso natural?				
43	Afectaciones algún cauce hidrológico con uso actual?				
44	Alteraciones al valor paisajístico, natural o ecológico de los ecosistemas del área?				
<b>Energía</b>					
¿El Proyecto producirá					
45	Consumo considerable de combustibles o de energía?				
46	Aumento en la demanda de energéticos en el área?				
<b>Transporte y flujos de tráfico</b>					

No.	Tema	Sí	No	Posiblemente	Comentarios
¿El Proyecto producirá					
47	Un movimiento adicional del flujo vehicular?				
48	Incremento en los espacios para estacionamiento? O se desarrollarán nuevos estacionamientos?				
49	Afectaciones a los sistemas de transporte en el área?				
50	Alteraciones en el flujo de movimientos de personas y bienes?				
51	Aumento de los riesgos por incremento del tráfico de vehículos motorizados?				
52	La construcción de nuevas carreteras o vialidades?				
<b>Servicios públicos</b>					
¿El Proyecto producirá					
53	Incremento en la demanda de servicios públicos existentes o se requerirán nuevos servicios en el área?				
<b>Infraestructura</b>					
¿El proyecto producirá demandas adicionales o nuevos de					
54	Sistemas de comunicación?				
55	Agua?				
56	Saneamiento de fosas sépticas?				
57	Red de agua pluvial?				
<b>Población</b>					
¿El Proyecto producirá					
58	Cambios en la densidad poblacional del área? O de la ubicación de grupos humanos?				
<b>Riesgos de accidentes</b>					
¿El Proyecto producirá					
59	Riesgos por explosión? O fugas o derrames de sustancias peligrosas (petróleo, combustibles, pesticidas, productos químicos, radiación o sustancias tóxicas)?				
<b>Salud</b>					
¿El Proyecto producirá					
60	Riesgos sanitarios reales o potenciales para la salud?				
61	Exposición de la población a riesgos potenciales de salud o a la ocurrencia de accidentes?				
<b>Economía</b>					
¿El Proyecto producirá					
62	Afectaciones a la economía local o regional?				
63	Afectaciones a los niveles de ingreso de la población?				
64	Afectación a las actividades económicas en el área y el empleo?				
<b>Percepción social</b>					
¿El Proyecto producirá					
65	Conflictos potenciales con los grupos humanos?				
66	Conflictos con los planes y estrategias ambientales a nivel local?				
67	Conflictos con los propietarios de los predios que se pretenden afectar?				
<b>Aspectos estéticos</b>					
¿El Proyecto producirá					
68	Afectación a la calidad paisajística o escénica del área?				
69	Alteraciones estéticas que sean visualmente incompatibles?				
70	Afectación a la percepción visual del entorno para la población?				
<b>Aspectos históricos, culturales y/o arqueológicos</b>					
¿El Proyecto producirá					
71	Alteración de sitios, construcciones, objetos o edificios de interés histórico, cultural o arqueológico, actuales o potenciales?				

No.	Tema	Sí	No	Posiblemente	Comentarios
<b>Residuos peligrosos</b>					
¿El Proyecto producirá					
72	Generación de residuos peligrosos?				
73	El transporte o almacenaje de algún residuo peligroso?				

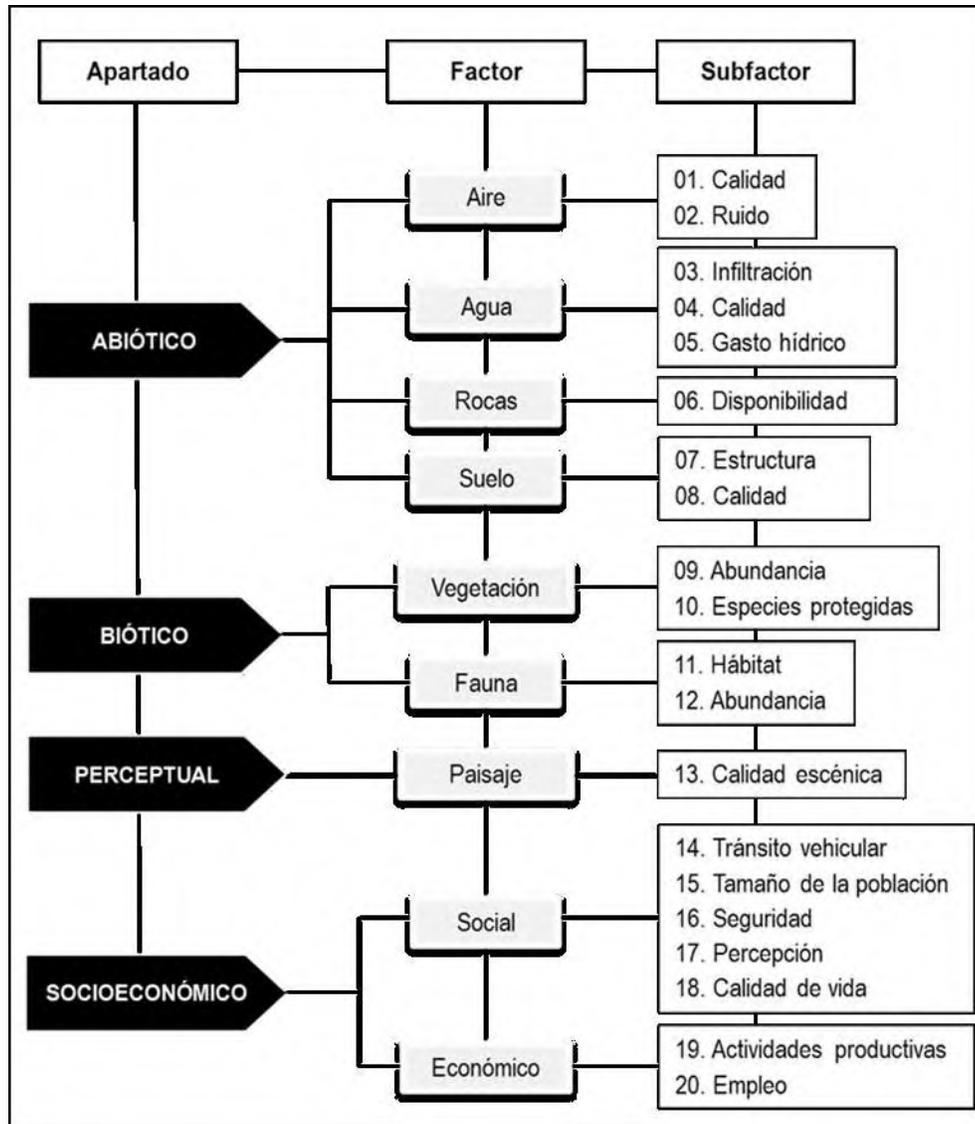


Figura 4. Factores del ambiente susceptibles de recibir algún tipo de impacto

Asimismo, como apoyo al uso de la lista de control simple, durante el proceso de identificación de impactos se elaboró una “matriz de interacciones” (Figura 5) en la que se correlacionaron las fuentes de impacto con los factores y subfactores susceptibles de afectación, esto a fin de identificar las intersecciones causa-efecto en el medio (Muñoz, 2008).

Las matrices de interacción se utilizaron debido a que son una herramienta sencilla a través de la cual se promueve el análisis interdisciplinario de un Proyecto, a la vez que permiten de forma sencilla y abreviada visualizar o comunicar los impactos identificados (*Bojórquez-Tapia et al. 1998*). Igualmente, esta técnica además de permitir obtener una primera aproximación del impacto ambiental, facilita el poder determinar el factor ambiental que potencialmente será más afectado por el desarrollo del Proyecto, así como la actividad del mismo con el mayor número de efectos negativos o positivos sobre el ambiente.

Apartado	Factor	Subfactor	Preparación del sitio				Construcción						Operación y Mantenimiento					Abandono																					
			Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Demolición y retiro de la infraestructura existente	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Retiro de vegetación y despalle	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	Explotación de materiales pétreos y acarreo	Rellenos	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Instalación y operación de infraestructura temporal	Montaje de equipos e infraestructura permanente	Construcción de obras asociadas	Manejo de residuos	Pruebas y puesta en servicio	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Suministro de gas	Generación y transmisión de energía eléctrica	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento mayor	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Desmantelamiento de equipos	Desarmado y/o demolición de estructuras y edificaciones	Limpieza y acondicionamiento del predio	Restauración del sitio ocupado	Manejo de residuos						
Abiótico	Aire	Calidad																																					
		Ruido																																					
	Agua	Infiltración																																					
		Gasto hídrico																																					
	Rocas	Disponibilidad																																					
Suelo	Estructura																																						
	Calidad																																						
Biótico	Vegetación	Abundancia																																					
		Especies protegidas																																					
	Fauna	Habitat																																					
Abundancia																																							
Perceptual Socioeconómico	Paisaje	Calidad escénica																																					
		Tránsito vehicular																																					
	Social	Tamaño de la población																																					
		Seguridad																																					
		Percepción																																					
	Económico	Calidad de vida																																					
		Actividades productivas																																					
		Empleo																																					

Figura 5. Matriz de identificación de interacciones ambientales del Proyecto

Adicionalmente, con la intención de identificar y mostrar las relaciones entre efectos directos e indirectos así como de sus interrelaciones, se elaboraron “redes” por cada una de las etapas del Proyecto (**Figura 6, Figura 7, Figura 8 y Figura 9**), lo cual además favoreció la identificación de aquellos efectos probablemente aditivos, interactivos, sinérgicos o acumulativos (*Franco, 2015*).

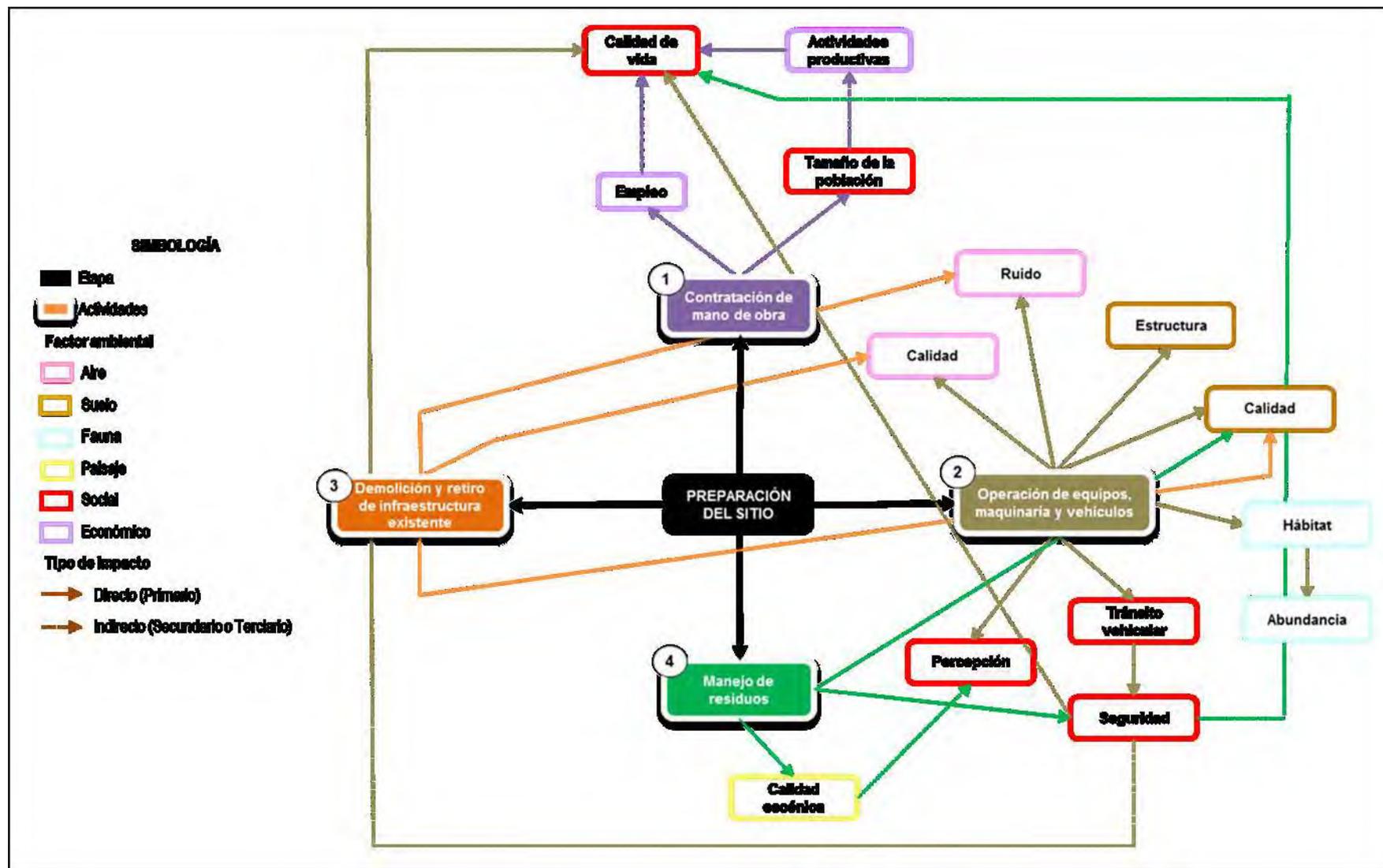


Figura 6. Red de impactos correspondiente a la etapa de *Preparación del sitio* del Proyecto

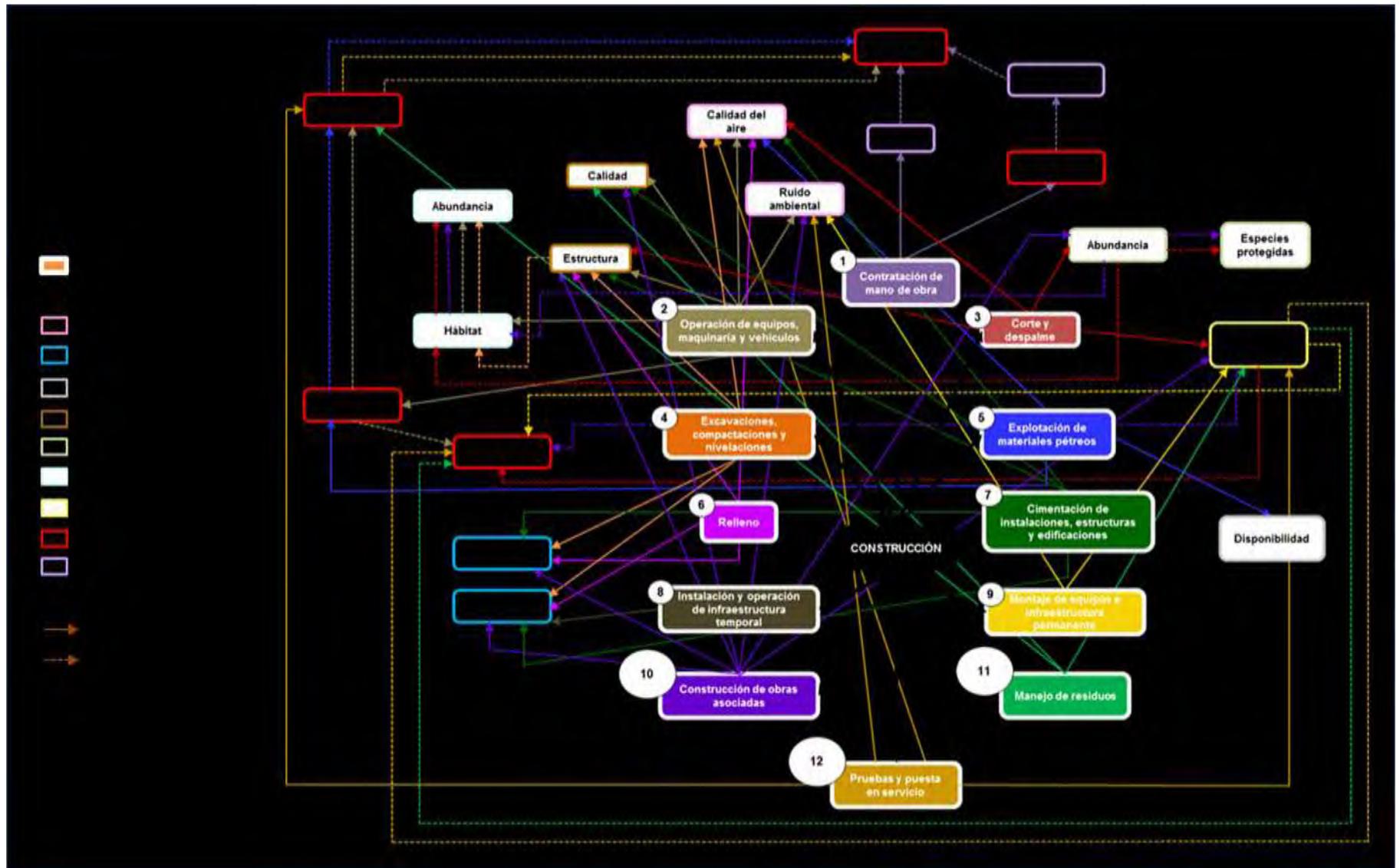


Figura 7. Red de impactos correspondiente a la etapa de *Construcción* del Proyecto

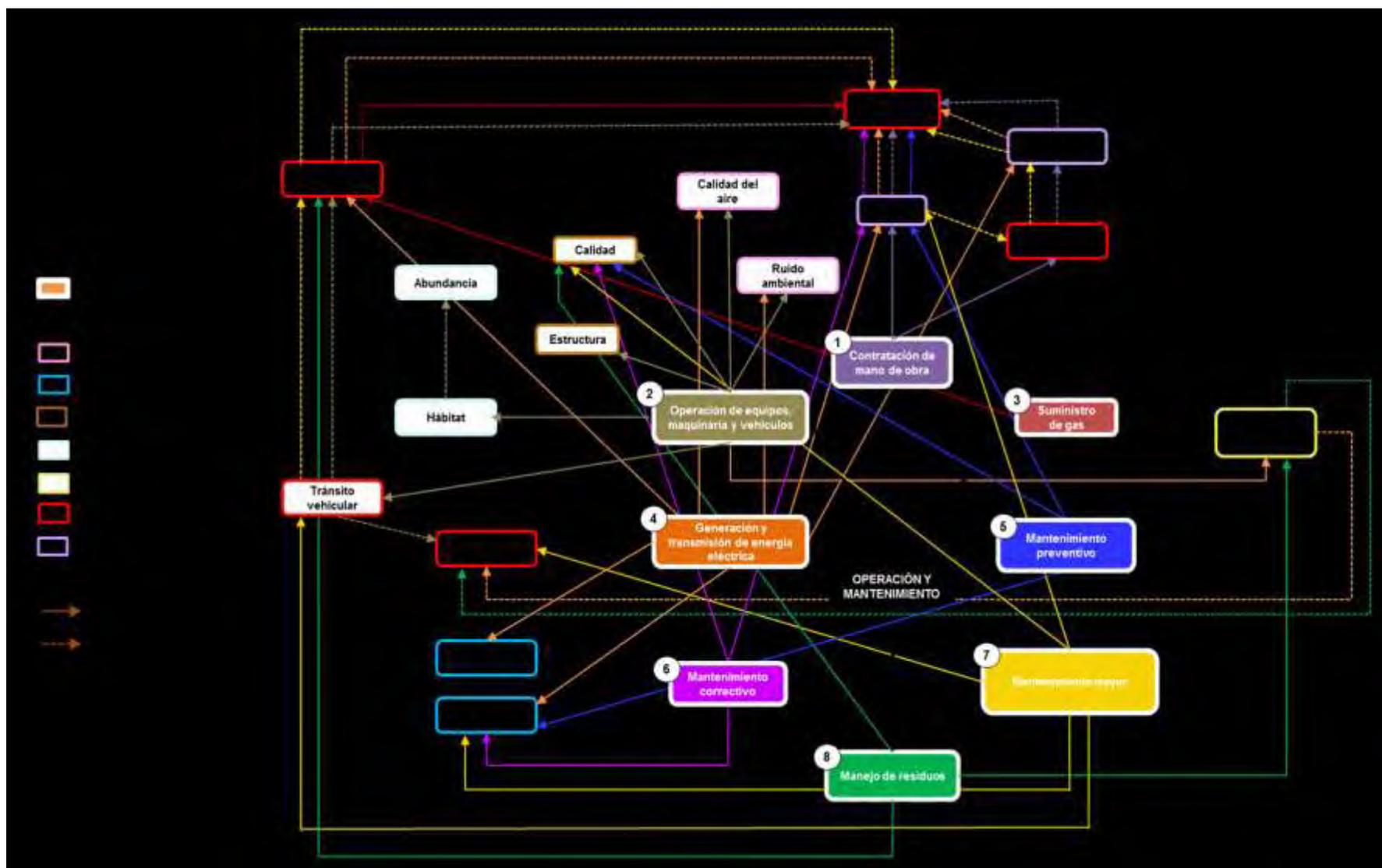


Figura 8. Red de impactos correspondiente a la etapa de *Operación y Mantenimiento* del Proyecto

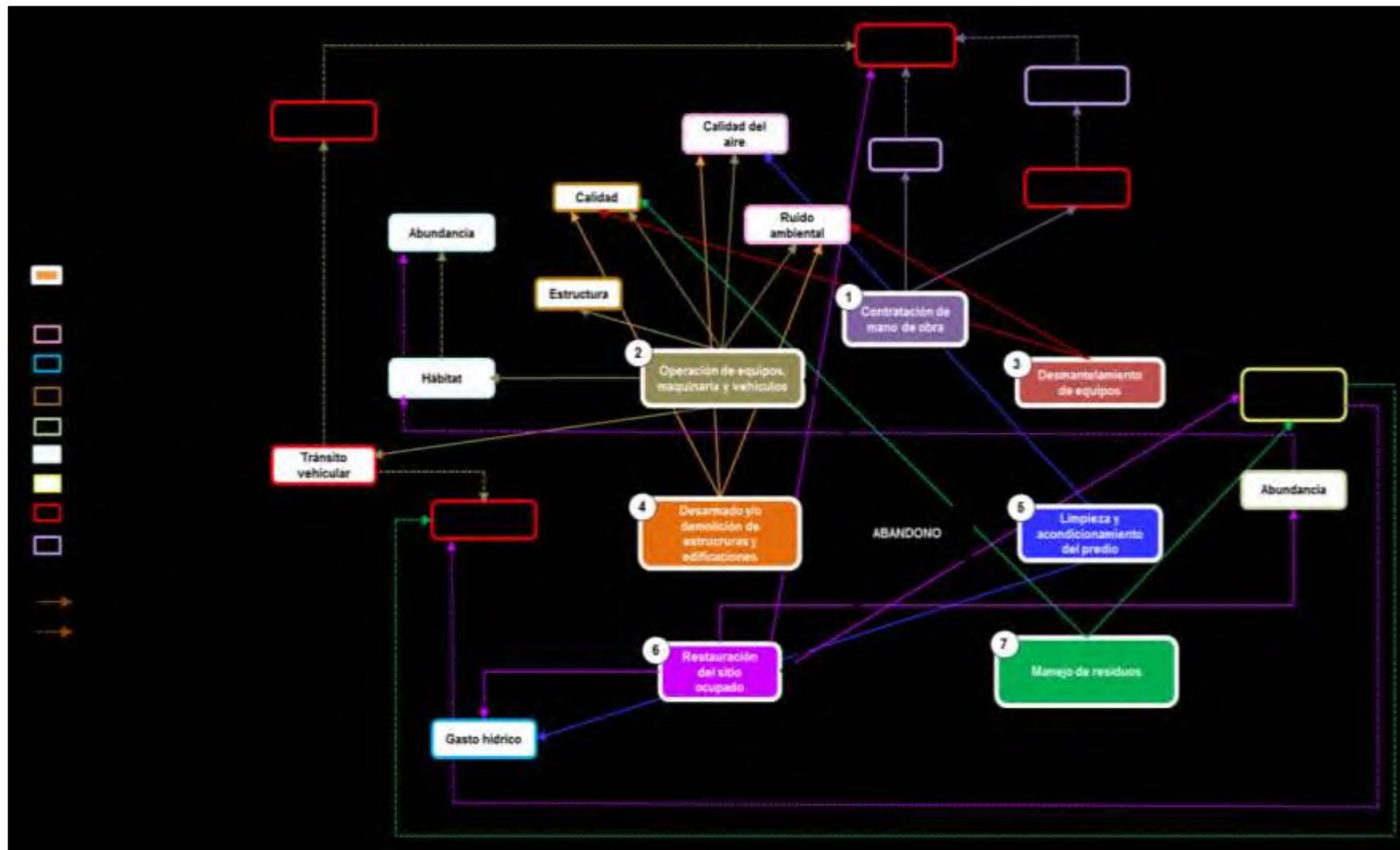


Figura 9. Red de impactos correspondiente a la etapa de *Abandono* del Proyecto

## V.2. Caracterización de los impactos

Una vez identificados los impactos relacionados con la ejecución del Proyecto, se procedió a su caracterización aplicando la técnica de fichas descriptivas, mismas que a continuación se presentan:

<b>Ficha No. 1</b>		<b>Interacción:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,14 y 15.	
<b>Apartado:</b> Abiótico		<b>Factor:</b> Aire	<b>Subfactor:</b> Calidad
<b>Impacto ambiental:</b> Emisión de contaminantes a la atmósfera.			
<p>Para el desarrollo de las actividades propias del Proyecto se estima el uso de vehículos, equipos y maquinaria, así como la eventual operación de dispositivos de respaldo, apoyo u emergencia cuyo funcionamiento emite gases contaminantes a la atmósfera (CO, NOx, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, partículas, entre otros). El empleo de este tipo de dispositivos es intermitente por lo que su efecto se considera de corta duración y poco relevante.</p> <p>De igual forma, el proceso de generación de energía eléctrica del Proyecto tiene como residual la emisión de contaminantes a la atmósfera. El Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmosfera elaborado <i>ex profeso</i> para esta MIA (<b>Apartado VIII.2.2 del Capítulo VIII</b>), indica que el Proyecto tendrá una concentración total máxima para NOx de 128.99 µg/m<sup>3</sup> lo cual representa una disminución considerable respecto al valor de concentración que actualmente tiene la CT Salamanca, además de que se evita la emisión de otros contaminantes como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y Partículas Sólidas Totales (PST). Lo anterior se relaciona directamente con el hecho de que el Proyecto usará como combustible gas natural además de que se trata de tecnología de punta baja en emisiones a la atmosfera. Por otra parte, de igual forma el estudio señala que la concentración total máxima NOx obtenida para el Proyecto, se encuentran 67.3 % por debajo de los límites máximos permisibles establecido en la NOM-023-SSA1-1993.</p> <p>Otros aspectos que se estima pudieran contribuir de manera puntual, intermitente y en grados variables en la generación de polvos a la atmósfera principalmente, son aquellos que involucran el movimiento de tierras o materiales pétreos así como el retiro de infraestructura existente, entre otros.</p> <p>En su conjunto las actividades ya señaladas promoverán cambios en la calidad del aire, sin embargo, es preciso indicar que estas se desarrollarán en espacios abiertos con circulación de viento constante, situación que contribuirá a dispersar y limpiar las emisiones generadas mitigando en mucho la posible afectación al ambiente y al personal que labore para el Proyecto.</p> <p>Cabe señalar que durante la actividad de pruebas y puesta en servicio de las unidades se ajustarán los parámetros de operación, para que los niveles de emisión de NOx cumplan con los límites máximos permisibles.</p> <p>Cabe recalcar que las únicas emisiones que se consideran con un carácter de “<i>permanente</i>” son las provenientes de la operación de la Central, así mismo es conveniente indicar que la emisión de contaminantes provenientes de fuentes fijas y móviles está regulada por la normativa federal y local, además de que sus efectos son mitigables con la aplicación de prácticas recomendables, así como el mantenimiento y monitoreo tanto de los equipos como de los vehículos y la maquinaria.</p>			
<p><b>Actividad promotora:</b> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Demolición y retiro de la infraestructura existente; Retiro de la vegetación y despalme; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; Explotación de materiales pétreos y acarreo; Rellenos; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Pruebas y puesta en servicio; Generación y transmisión de energía eléctrica; Desarmado y/o demolición de estructuras y edificaciones; Limpieza y acondicionamiento del predio, Restauración del sitio ocupado.</p>			

<b>Ficha No. 2</b>	<b>Interacción:</b> 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30.	
<b>Apartado:</b> Abiótico	<b>Factor:</b> Aire	<b>Subfactor:</b> Ruido
<b>Impacto ambiental:</b> Ruido ambiental.		
<p>El uso de vehículos y maquinaria así como la operación del equipo de apoyo (bombas y generadores), la unidad generadora así como ciertas actividades de preparación del sitio y construcción propiciará en grados variables, tanto en niveles como en temporalidad, un aumento del ruido ambiental habitual en el predio pretendido. Dicho efecto será percibido principalmente por quién laboré en las instalaciones.</p> <p>Para el caso de vehículos y de la unidad generadora, el Proyecto considera el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de ruido establecidos las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, además de otras medidas tendientes a mitigar los posibles efectos del ruido en los trabajadores y áreas aledañas a los frentes de obra.</p>		
<p><b>Actividad promotora:</b> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Demolición y retiro de la infraestructura existente; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; Rellenos; Montaje de equipos e infraestructura permanente; Construcción de obras asociadas; Pruebas y puesta en servicio; Generación y transmisión de energía eléctrica; Mantenimiento mayor; Desmantelamiento de equipo; Desarmado y/o demolición de estructuras y edificaciones; Restauración del sitio ocupado.</p>		

<b>Ficha No. 3</b>	<b>Interacción:</b> 31, 32, 33 y 34.	
<b>Apartado:</b> Abiótico	<b>Factor:</b> Agua	<b>Subfactor:</b> Infiltración
<b>Impacto ambiental:</b> Reducción de la superficie permeable		
<p>Se contempla el desarrollo de actividades que tienen por objeto preparar el terreno para albergar la infraestructura temporal y permanente así como las obras asociadas al Proyecto. Dicha preparación conlleva la compactación del suelo así como la colocación de losas o soportes de concreto. Este efecto será permanente en el sitio que albergará el Bloque de fuerza del Proyecto (05,18 ha) al igual que en los sitios definidos para la instalación de las estructuras de soporte del ramal del gasoducto.</p> <p>Este efecto será atenuado durante la operación del Proyecto al reducir el consumo de agua de pozo por el uso de aerocondensadores, con lo cual se reduce sustancialmente el impacto al acuífero.</p>		
<p><b>Actividad promotora:</b> Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; Rellenos; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Construcción de obras asociadas</p>		

<b>Ficha No. 4</b>	<b>Interacción:</b> 35, 36, 37, 38 y 39.	
<b>Apartado:</b> Abiótico	<b>Factor:</b> Agua	<b>Subfactor:</b> Calidad
<b>Impacto ambiental:</b> Riesgo de contaminación.		
<p>Este impacto radica en la posible ocurrencia de un derrame durante la construcción del Proyecto que pudiera ser fuente de contaminación de agua por infiltración al subsuelo. Asimismo, durante la operación del Proyecto tiene como residual la generación de aguas químicas, sanitarias y aceitosas, las cuales por procedimiento previo a su descarga transitarán diferentes sistemas concebidos para su tratamiento (fosa de neutralización en función, planta de tratamiento de aguas residuales y aceitosas); sin embargo, no se descarta alguna condición anómala que pudiera derivar en un incumplimiento a las condiciones particulares de descarga o a los niveles parámetros establecidos en la normativa</p>		

ambiental aplicable.
<b>Actividad promotora:</b> Manejo de residuos; Generación y transmisión de energía eléctrica.

<b>Ficha No. 5</b>	<b>Interacción:</b> 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 48, 50, 51, 52 y 53.	
<b>Apartado:</b> Abiótico	<b>Factor:</b> Agua	<b>Subfactor:</b> Gasto hídrico
<b>Impacto ambiental:</b> Modificación del consumo local.		
<p>Durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto se requiere el uso de agua para el desarrollo de diferentes actividades. Dicho recurso se obtendrá a partir de la contratación de pipas autorizadas por el municipio de Salamanca.</p> <p>Por su parte, en la operación del Proyecto, el agua de pozo se utilizará para los servicios y contra incendio así como para el repuesto al ciclo agua vapor. Para éste último caso, se estima que debido al uso de aerocondensadores el consumo de agua de proceso se abatirá en un 92,24 % con respecto a la demanda del recurso hídrico que actualmente tiene la CT Salamanca.</p> <p>Para el caso, de las etapas de mantenimiento (que forma parte de la etapa de operación del Proyecto) y abandono, se estima un consumo de agua cercano al de las dos primeras etapas del Proyecto.</p>		
<b>Actividad promotora:</b> Retiro de vegetación y despalme; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; Rellenos; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Instalación y operación de infraestructura temporal; Montaje de equipos e infraestructura permanente; Construcción de obras asociadas; Pruebas y puesta en servicio; Generación y transmisión de energía eléctrica; Mantenimiento preventivo; Mantenimiento correctivo; Mantenimiento mayor; Limpieza y acondicionamiento del predio; Restauración del sitio ocupado.		

<b>Ficha No. 6</b>	<b>Interacción:</b> 54.	
<b>Apartado:</b> Abiótico	<b>Factor:</b> Rocas	<b>Subfactor:</b> Disponibilidad
<b>Impacto ambiental:</b> Reducción de las existencias reales.		
<p>Para la construcción de la obra civil se utilizarán materiales como arena, piedra y grava, por lo que se identifica un impacto negativo permanente sobre los recursos pétreos del área. Sin embargo, el material necesario provendrá de bancos autorizados además de que se utilizará el material generado durante las actividades de excavación a fin de reducir la demanda de este recurso.</p>		
<b>Actividad promotora:</b> Explotación de materiales pétreos y acarreo.		

<b>Ficha No. 7</b>	<b>Interacción:</b> 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 y 66.	
<b>Apartado:</b> Abiótico	<b>Factor:</b> Suelo	<b>Subfactor:</b> Estructura
<b>Impacto ambiental:</b> Degradación y/o compactación.		
<p>Se considera como degradación a los cambios en la estructura física del suelo a consecuencia de la remoción y compactación de este, que para el caso que nos ocupa dicho impacto es resultado principalmente de las actividades de colocación de infraestructura, ya sea temporal o permanente.</p>		
<b>Actividad promotora:</b> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Retiro de vegetación y despalme; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; Rellenos; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Instalación y		

operación de infraestructura temporal; Montaje de equipos e infraestructura permanente; Construcción de obras asociadas; Restauración del sitio ocupado.

<b>Ficha No. 8</b>	<b>Interacción:</b> 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 y 84.	
<b>Apartado:</b> Abiótico	<b>Factor:</b> Suelo	<b>Subfactor:</b> Calidad
<b>Impacto ambiental:</b> Riesgo de contaminación.		
<p>La contaminación del suelo puede presentarse por un inadecuado manejo de los materiales y residuos en los sitios de trabajo, así como derrames provenientes de vehículos, equipo, maquinaria y/o contenedores ya sea durante la operación de los almacenes y/o en el traslado de los residuos peligrosos a su sitio de disposición final. La ocurrencia de este impacto será atenuada con el establecimiento y puesta en práctica de procedimientos relacionados con el adecuado manejo de sustancias y residuos peligrosos, además de la implementación de otras acciones como son la colocación de señalética y la protección del suelo natural en los sitios de trabajo durante los mantenimientos.</p>		
<p><b>Actividad promotora:</b> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Demolición y retiro de la infraestructura existente; Manejo de residuos; Rellenos; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Instalación y operación de infraestructura temporal; Construcción de obras asociadas; Pruebas y puesta en servicio; Mantenimiento preventivo; Mantenimiento correctivo; Mantenimiento mayor; Desmantelamiento de equipo.</p>		

<b>Ficha No. 9</b>	<b>Interacción:</b> 85, 86 y 87.	
<b>Apartado:</b> Biótico	<b>Factor:</b> Vegetación	<b>Subfactor:</b> Abundancia
<b>Impacto ambiental:</b> Disminución de la superficie de áreas verdes.		
<p>Consiste en la remoción de elementos vegetales en una superficie aproximada de 2,374 ha presentes en el sitio del Proyecto, la trayectoria de la línea de enlace y ramal del gasoducto. Si bien se trata ejemplares introducidos que forman parte de las áreas verdes de la CT Salamanca, el Proyecto tendrá un impacto sobre este factor y los servicios que brinda.</p> <p>Como medida compensatoria se tiene considerado la reposición de dicha superficie en el área de influencia directa del Proyecto, así como actividades de restauración al término de la vida útil de éste.</p>		
<b>Actividad promotora:</b> Retiro de vegetación y despalme; Construcción de obras asociadas.		

<b>Ficha No. 10</b>	<b>Interacción:</b> 88 y 89.	
<b>Apartado:</b> Biótico	<b>Factor:</b> Vegetación	<b>Subfactor:</b> Especies protegidas
<b>Impacto ambiental:</b> Disminución de la abundancia		
<p>Este impacto está asociado a la eliminación de las áreas verdes dentro de la CT Salamanca que en algunos casos cuentan con organismos de la especie <i>Cupressus lusitanica</i>, la cual es una especie introducida, es decir, no es propia de la localidad pero que sin embargo está listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-059-2010. El Proyecto involucra el posible retiro de 11 organismos de esta especie, lo cual solo reduce su abundancia ya que dicha especie tiene presencia en otros sitios del predio de la CT que no serán afectados por el Proyecto.</p> <p>Para estos individuos, de ser procedente, se propone realizar un diagnóstico de su estado fitosanitario y vigor con el fin de identificar cuáles de estos son susceptibles a una reubicación y de ser el caso, ejecutar dicha actividad.</p>		

**Actividad promotora:** Retiro de vegetación y despalme; Construcción de obras asociadas.

<b>Ficha No. 11</b>	<b>Interacción:</b> 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97 y 98.	
<b>Apartado:</b> Biótico	<b>Factor:</b> Fauna	<b>Subfactor:</b> Hábitat
<b>Impacto ambiental:</b> Desplazamiento de individuos.		
<p>En el sitio del Proyecto se identificó la presencia de fauna, particularmente aves adaptadas a ambientes urbanos que utilizan las áreas verdes e incluso las instalaciones de la CT como refugio y sitios de descanso; por lo que la modificación a estos dos aspectos supone una afectación al hábitat actual, aunado a ello, se tiene el incremento en la presencia de personal así como en el uso de maquinaria, equipo y vehículos que cambiarán los niveles actuales de ruido ambiental. Dicha condición se verá mejorada al término de la construcción del Proyecto y de mejor forma con la ejecución de las acciones tendientes a la restauración del sitio ocupado al término de la vida útil del mismo.</p>		
<b>Actividad promotora:</b> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Retiro de vegetación y despalme; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Construcción de obras asociadas; Restauración del sitio ocupado.		

<b>Ficha No. 12</b>	<b>Interacción:</b> 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106 y 107.	
<b>Apartado:</b> Biótico	<b>Factor:</b> Fauna	<b>Subfactor:</b> Abundancia
<b>Impacto ambiental:</b> Modificación de la abundancia.		
<p>Se estima que la modificación del hábitat asociada a la ejecución de diversas actividades del Proyecto pudiera desincentivar la presencia de fauna asociada a entornos urbanos, particularmente de aves, lo cual se traduce en una disminución de su abundancia en el predio de la CT. No se descarta la lesión o pérdida de organismos por efecto de un eventual atropellamiento o debido a que las excavaciones pueden fungir como trampas para algunos organismos principalmente nocturnos y de talla pequeña, que al caer o permanecer en dichos sitios pudieran resultar lesionados.</p> <p>Dicha condición estará acotada en particular a las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, además de que para mitigar su efecto se aplicarán medidas de mitigación (Capítulo VI)</p>		
<b>Actividad promotora:</b> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Retiro de la vegetación y despalme; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Construcción de obras asociadas; Restauración del sitio ocupado.		

<b>Ficha No. 13</b>	<b>Interacción:</b> 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116 y 117.	
<b>Apartado:</b> Perceptual	<b>Factor:</b> Paisaje	<b>Subfactor:</b> Calidad escénica
<b>Impacto ambiental:</b> Modificación de las cualidades estéticas.		
<p>El Proyecto promoverá cambios en el paisaje al insertar de forma temporal y/o permanente elementos físicos adicionales a los que actualmente presenta el sitio del Proyecto y la CT Salamanca; mientras que en otros casos como lo es en el sitio del Proyecto, se promoverá el retiro o la reducción de elementos del paisaje tales como algunas áreas verdes. El efecto será local y por lo tanto solo percibido por el personal que laboró al interior de la CT, además de que es compatible con el uso actual del predio.</p> <p>Otras modificaciones al paisaje pueden derivar de un manejo inadecuado de los residuos así como del incremento de</p>		

vehículos y maquinaria. Adicionalmente, otro aspecto relevante relacionado con el paisaje pero con un efecto positivo permanente, es el cambio en la coloración y notoriedad de la pluma de dispersión, ya que al no quemar combustóleo dicho elemento se vuelve menos perceptible en el área de influencia del Proyecto.

**Actividad promotora:** Manejo de residuos; Retiro de vegetación y despalme; Montaje de equipos e infraestructura permanente; Construcción de obras asociadas; Pruebas y puesta en servicio; Generación y transmisión de energía eléctrica; Restauración del sitio ocupado.

<b>Ficha No. 14</b>	<b>Interacción:</b> 118, 119, 120, 121, 122 y 123.	
<b>Apartado:</b> Socioeconómico	<b>Factor:</b> Social	<b>Subfactor:</b> Tránsito vehicular
<b>Impacto ambiental:</b> Incremento en el tránsito vehicular		
Para el desarrollo de las actividades, en particular durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se requiere el traslado y uso de vehículos y maquinaria en el sitio del Proyecto que motivará temporalmente y de manera intermitente un leve aumento del tránsito vehicular en el área de influencia directa.		
<b>Actividad promotora:</b> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Explotación de materiales pétreos y acarreo; Mantenimiento mayor		

<b>Ficha No. 15</b>	<b>Interacción:</b> 124, 125, 126, 127 y 128.	
<b>Apartado:</b> Socioeconómico	<b>Factor:</b> Social	<b>Subfactor:</b> Tamaño de la población
<b>Impacto ambiental:</b> Aumento en el tamaño de la población.		
Este impacto está relacionado con el hecho de que para la construcción del Proyecto se tendrá la contratación de personal foráneo que llegará temporalmente a radicar en las localidades ubicadas en el área de influencia directa del Proyecto, particularmente en Salamanca. Dicha condición no promoverá de ninguna forma un flujo migratorio ni mucho menos un desequilibrio en los bienes y servicios que ofrece actualmente dicha ciudad.		
<b>Actividad promotora:</b> Contratación de mano de obra; Mantenimiento mayor.		

<b>Ficha No. 16</b>	<b>Interacción:</b> 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140 y 141.	
<b>Apartado:</b> Socioeconómico	<b>Factor:</b> Social	<b>Subfactor:</b> Seguridad
<b>Impacto ambiental:</b> Incremento en el riesgo de accidentes.		
Los riesgos potenciales se relacionan con el manejo de sustancias y residuos peligrosos así como al uso de vehículos maquinaria y equipo; cuyos efectos puntuales pueden manifestarse más allá del área de influencia directa del Proyecto. Para este impacto se tienen medidas ambientales tendientes a su prevención que limitan su aparición a una forma netamente accidental (Capítulo VI).		
<b>Actividad promotora:</b> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Manejo de residuos; Explotación de materiales pétreos y acarreo; Pruebas y puesta en servicio; Suministro de gas; Generación y transmisión de energía eléctrica; Mantenimiento mayor.		

<b>Ficha No. 17</b>	<b>Interacción:</b> 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154 y 155.	
<b>Apartado:</b> Socioeconómico	<b>Factor:</b> Social	<b>Subfactor:</b> Percepción
<b>Impacto ambiental:</b> Cambio en la percepción.		
Este impacto se relaciona con la impresión que puede tener la población civil con respecto a las actividades que conlleva la implementación del Proyecto, particularmente de aquellas que trascienden los límites de la CT Salamanca que de alguna manera pudieran incomodar u agradar a la población local por sus efectos asociados.		
<b>Actividad promotora:</b> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Retiro de vegetación y despalme; Montaje de equipos e infraestructura permanente; Construcción de obras asociadas; Manejo de residuos; Pruebas y puesta en servicio; Generación y transmisión de energía eléctrica; Mantenimiento mayor; Restauración del sitio ocupado.		

<b>Ficha No. 18</b>	<b>Interacción:</b> 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171 y 172.	
<b>Apartado:</b> Socioeconómico	<b>Factor:</b> Social	<b>Subfactor:</b> Calidad de vida
<b>Impacto ambiental:</b> Modificación en la calidad de vida.		
La generación de empleos puede traer consigo una mejora en la calidad de vida de los trabajadores y familias asociadas, en primera por el salario que permite adquirir bienes y servicios y segundo las prestaciones asociadas al salario: mientras que a las localidades beneficiadas se les brinda la posibilidad de acceder a nuevos servicios y/o diversificar los ya existentes, lo cual contribuirá a facilitar su desarrollo social, cultural y económico.		
Un punto que afecta negativamente es la ocurrencia de algún accidente relacionado con alguna actividad constructiva, la cual es susceptible de prevenir. Cabe destacar el efecto positivo que va a tener la operación del Proyecto relacionado con la reducción de las emisiones a la atmósfera de NOx y el hecho de no generar otros contaminantes como son el dióxido de azufre y Partículas Suspendidas Totales.		
<b>Actividad promotora:</b> Contratación de mano de obra; Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Manejo de residuos; Explotación de materiales pétreos y acarreo; Pruebas y puesta en servicio; Suministro de gas; Generación y transmisión de energía eléctrica; Mantenimiento preventivo; Mantenimiento correctivo; Mantenimiento mayor; Restauración del sitio ocupado.		

<b>Ficha No. 19</b>	<b>Interacción:</b> 173, 174, 175, 176, 177 y 178.	
<b>Apartado:</b> Socioeconómico	<b>Factor:</b> Económico	<b>Subfactor:</b> Actividades productivas
<b>Impacto ambiental:</b> Incremento en las ventas.		
Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se esperan beneficios económicos para la población y red comercial, al momento que éstas demandan la adquisición de bienes y/o servicios en el área de influencia del Proyecto.		
<b>Actividad promotora:</b> Contratación de mano de obra; Generación y transmisión de energía eléctrica; Mantenimiento mayor.		

<b>Ficha No. 20</b>	<b>Interacción:</b> 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185 y 186.		
<b>Apartado:</b> Socioeconómico	<b>Factor:</b> Económico	<b>Subfactor:</b> Empleo	
<b>Impacto ambiental:</b> Creación de fuentes de empleo.			
El Proyecto constituye una fuente de empleo en cada una de sus etapas, siendo permanente durante su operación y mantenimiento y, de empleo eventual en las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono. Además, la generación de energía y su correspondiente ingreso al sistema eléctrico refuerza y asegura la disponibilidad a los beneficiarios finales quienes en particular la emplean para el logro de diferentes satisfactores entre ellos el económico.			
<b>Actividad promotora:</b> Contratación de mano de obra; Generación y transmisión de energía eléctrica; Mantenimiento preventivo; Mantenimiento correctivo; Mantenimiento mayor			

### V.3. Valoración de los impactos

Una vez identificados y caracterizados los impactos potenciales se procedió a su evaluación, para lo cual se empleó la metodología propuesta por *Bojórquez-Tapia et al. (1998)* la cual se enfoca a la determinación de la *Importancia y Significancia* de estos ponderado los criterios siguientes.

#### CRITERIOS BÁSICOS

**Magnitud (M):** Grado de incidencia de la acción sobre el factor.

**Extensión (E):** Área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto y puede ser expresada en términos porcentuales.

**Duración (D):** Tiempo del efecto.

#### CRITERIOS COMPLEMENTARIOS

**Sinergia (S):** Acción conjunta de dos o más causas, caracterizado por tener efecto superior al que resulta de la simple suma de las dichas causas.

**Acumulación (A):** Presencia de efectos aditivos de los impactos ya presentes.

**Controversia (C):** Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto.

**Mitigación (T):** Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación.

A continuación, se describen las actividades ejecutadas en atención a dicha metodología:

- 1) *Estimación de los criterios básicos y complementarios.* Los primeros considerados como indispensables para la valoración del impacto mientras que los segundos pueden o no ocurrir pero de presentarse promueven un incremento en la valoración del efecto.

La estimación de los criterios por parte del grupo analista se apoyó en el empleo de una *escala ordinal* que adopta valores del 0 al 9 (**Tabla 2**) en función de los *atributos* que manifiestan cada uno de ellos (**Tabla 3**).

Como los criterios básicos no pueden estar ausentes, entonces su valor mínimo es 1 a diferencia de los complementarios que pueden no existir y por lo tanto su valor puede ser 0.

**Tabla 2.** Escala ordinal utilizada para la estimación de los criterios básicos y complementarios

Valor	Categoría	
0	Nulo	Inexistente
1	Entre nulo y muy bajo	Leve
2	Muy Bajo	
3	Bajo	
4	Entre bajo y moderado	Moderado
5	Moderado	
6	Entre moderado y alto	Alto
7	Alto	
8	Muy Alto	Muy alto
9	Extremadamente alto	

**Tabla 3.** Atributos utilizados para estimar los criterios básicos y complementarios de los impactos ambientales del Proyecto

Criterio	Leve			Moderado			Alto		Muy alto	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	2,25			4,50			6,75		9,00	
<b>Magnitud</b>	<b>Mínima:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El cambio esperado no rebasará los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia</li> <li>Los cambios no modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales</li> <li>No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema</li> </ul>			<b>Moderada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se rebasan los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia</li> <li>Se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales</li> <li>No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema</li> </ul>			<b>Alta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se rebasan los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia</li> <li>Se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales</li> <li>No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema</li> </ul>		<b>Muy alta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se rebasan los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia</li> <li>Los cambios modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales</li> <li>Se modificará la estructura o funcionamiento del sistema</li> </ul>	
<b>Extensión</b>	<b>Puntual:</b> El Impacto se limita a la zona del predio o sitio del proyecto			<b>Local:</b> El impacto rebasa el área del predio pero no se extiende más allá de la zona de influencia del proyecto			<b>Semi-regional:</b> El impacto rebasa la zona de influencia pero dentro de los 10 km		<b>Regional:</b> El impacto se extiende más allá de los 10 km	
<b>Duración</b>	<b>Corto plazo:</b> El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece menos de seis meses			<b>Mediano plazo:</b> El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de seis meses a 5 años			<b>Largo plazo:</b> El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de 5 a 10 años		<b>Permanente:</b> El efecto sobre el entorno no se puede revertir sin la intervención del hombre o permanente durante 10 años o más sin la intervención del hombre	
<b>Sinergia</b>	<b>Nula.</b> Cuando No se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente <b>(0,00)</b>					<b>Existe.</b> Cuando Sí se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente <b>(1,00)</b>				

Criterio	Leve			Moderado			Alto		Muy alto	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	2,25			4,50			6,75		9,00	
<b>Acumulación</b>	<b>Nula.</b> Cuando No se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente <b>(0,0)</b>					<b>Existe.</b> Cuando Sí se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente <b>(1,00)</b>				
<b>Controversia</b>	<b>No existe.</b> Cuando el impacto Sí está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional No manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso			<b>Mínima.</b> Cuando el impacto Sí está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local Sí manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.			<b>Moderada.</b> Cuando el impacto No está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local No manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso		<b>Alta.</b> Cuando el impacto NO está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso	
<b>Mitigación</b>	<b>Nula.</b> No hay medidas de mitigación			<b>Baja.</b> Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %			<b>Media.</b> Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74 %		<b>Alta.</b> Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más	

- 2) Cálculo de los índices correspondientes a los criterios básicos y complementarios, MED<sub>ij</sub> y SAC<sub>ij</sub> mediante la siguiente ecuación:

<b>Índice para criterios Básicos</b>	<b>Índice para criterios Complementarios</b>
$MED_{ij} = \frac{1}{27} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$	$SAC_{ij} = \frac{1}{11} (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$

Dónde: M<sub>ij</sub> = Magnitud; E<sub>ij</sub> = Extensión; D<sub>ij</sub> = Duración; S<sub>ij</sub> = Sinergia; A<sub>ij</sub> = Acumulación;  
C<sub>ij</sub> = Controversia.

- 3) Estimación del Índice de Importancia de los impactos (I<sub>ij</sub>) mediante la siguiente ecuación:

#### Índice de Importancia

$$I_{ij} = (MED_{ij})^{(1-SAC_{ij})}$$

Dónde: MED<sub>ij</sub> = Índice de los criterios Básicos y SAC<sub>ij</sub> = Índice de los criterios Complementarios;

- 4) Determinación del Índice de Significancia de los impactos (G<sub>ij</sub>)

#### Índice de Significancia

$$G_{ij} = I_{ij} * \left[ 1 - \frac{1}{9} (T_{ij}) \right]$$

Dónde: I<sub>ij</sub> = Importancia del Impacto y T<sub>ij</sub> = Mitigación.

- 5) Categorización de los valores de Significancia obtenidos (Tabla 4).

**Tabla 4.** Categorías de Significancia para los impactos evaluados

Categoría	Sigla	Intervalo
Leve	Le	0,00 – 0,25
Moderado	Mo	0,26 – 0,49
Alto	Al	0,50 – 0,74
Muy alto	Ma	0,75 – 1,00

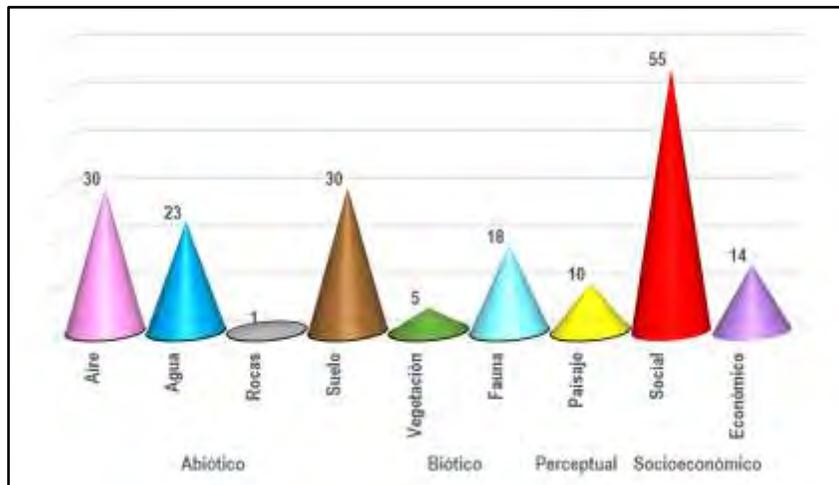
Dicho lo anterior, a continuación se presentan los resultados obtenidos en la valoración de los impactos del Proyecto.

V.3.1. Interacciones ambientales identificadas

Para el Proyecto se determinaron 186 *interacciones ambientales* (Figura 10), de las cuales, 84 se identificaron en el apartado *Abiótico*, 23 en el *Biótico*, 10 en el *Perceptual* y 69 en el *Socioeconómico*. El factor ambiental que presentó el mayor número de interacciones fue el *Social* seguido de *Aire*, *Suelo*, *Agua*, *Fauna*, *Económico*, *Paisaje*, *Vegetación* y por último *Rocas* (Gráfica 1 y Tabla 29 del apartado VIII.3.3 del Capítulo VIII).

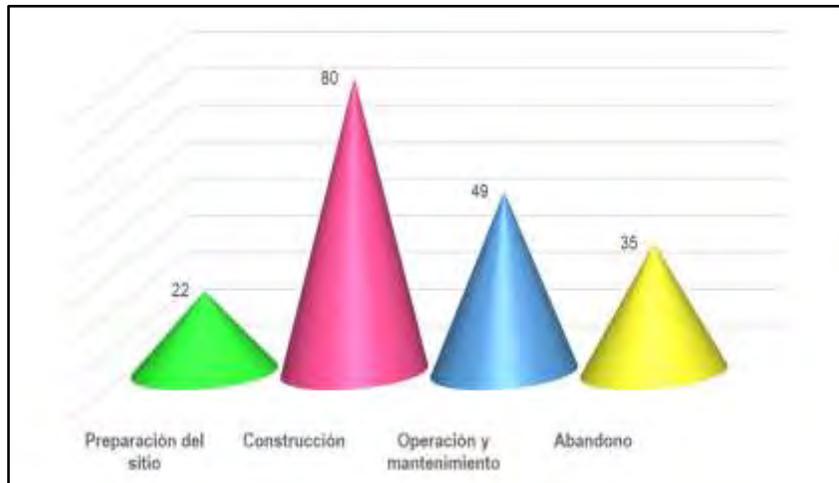
Apartado	Factor	Subfactor	Preparación del sitio			Construcción										Operación y Mantenimiento					Abandono														
			Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Demolición y retiro de la infraestructura existente	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Retiro de vegetación y despalme	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	Explotación de materiales pétreos y acarreo	Rellenos	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Instalación y operación de infraestructura temporal	Montaje de equipos e infraestructura permanente	Construcción de obras asociadas	Manejo de residuos	Pruebas y puesta en servicio	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Suministro de gas	Generación y transmisión de energía eléctrica	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento mayor	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Desmantelamiento de equipo	Desarmado y/o demolición de estructuras y edificaciones	Limpieza y acondicionamiento del predio	Restauración del sitio ocupado	Manejo de residuos		
Abiótico	Aire	Calidad	1	2		3	4	5	6	7	8				9	10		11								12	13	14	15						
		Ruido	16	17			18	19			20			21	22	23	24	25		26							27	28	29	30					
	Agua	Infiltración						31			32	33			34																				
		Calidad			35											36			37							38								39	
	Rocas	Gasto hídrico					40	41			42	43	44	45	46	47			48	49	50	51									52	53			
		Disponibilidad								54																									
Suelo	Estructura	55				56	57	58		59	60	61	62	63			64									65						66			
	Calidad	67	68	69		70				71	72	73			74	75	76	77				78	79	80	81	82	83					84			
Biótico	Vegetación	Abundancia						85							86																	87			
		Especies protegidas							88						89																				
	Fauna	Habitat	90				91	92	93		94				95			96									97						98		
Abundancia		99				100	101	102		103				104			105									106						107			
Perceptual Socioeconómico	Paisaje	Calidad escénica			108		109						110	111	112	113			114						115							116	117		
		Tránsito vehicular	118				119			120																									
	Social	Tamaño de la población	124			125												126								127	128								
		Seguridad	129		130		131			132					133	134		135	136	137						138	139		140					141	
		Percepción	142				143	144							145	146	147	148	149	150					151	152		153				154	155		
		Calidad de vida	156	157		158	159	160		161						162	163	164	165	166	167	168	169			170	171						172		
	Económico	Actividades productivas	173				174											175								176	177	178							
		Empleo	179				180												181							182	183	184	185					186	

Figura 10. Matriz de identificación de interacciones ambientales del Proyecto



Gráfica 1. Total de interacciones ambientales por Apartado y Factor ambiental

Por otra parte, la etapa del Proyecto que registró el mayor número de interacciones fue *Construcción* y posteriormente en orden descendente, *Operación y Mantenimiento*, *Abandono* y *Preparación del sitio* (**Gráfica 2**).



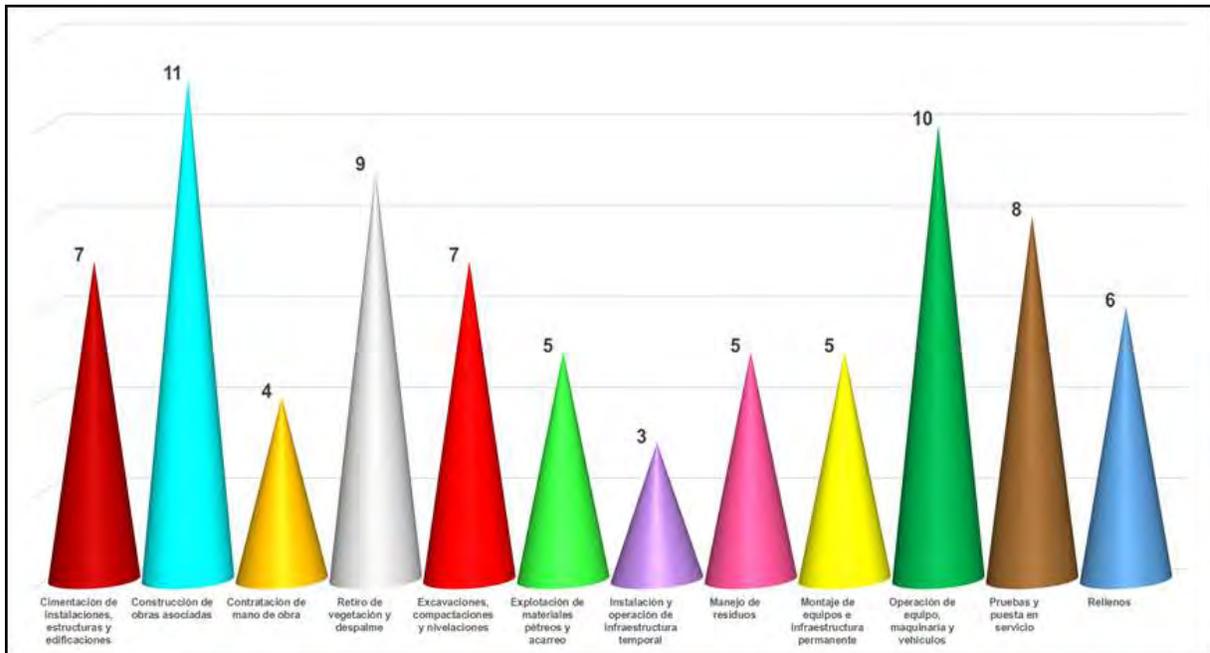
**Gráfica 2.** Total de interacciones por *Etapa del Proyecto*

Como se observa en la **Gráfica 3** durante la *Preparación del sitio* las interacciones se identificaron asociadas en orden decreciente a las actividades de *Operación de equipo, maquinaria y vehículos*; *Manejo de residuos*; *Contratación de mano de obra*; y *Demolición y retiro de la infraestructura existente*.



**Gráfica 3.** Total de interacciones por actividad en la *Etapa de Preparación del sitio*

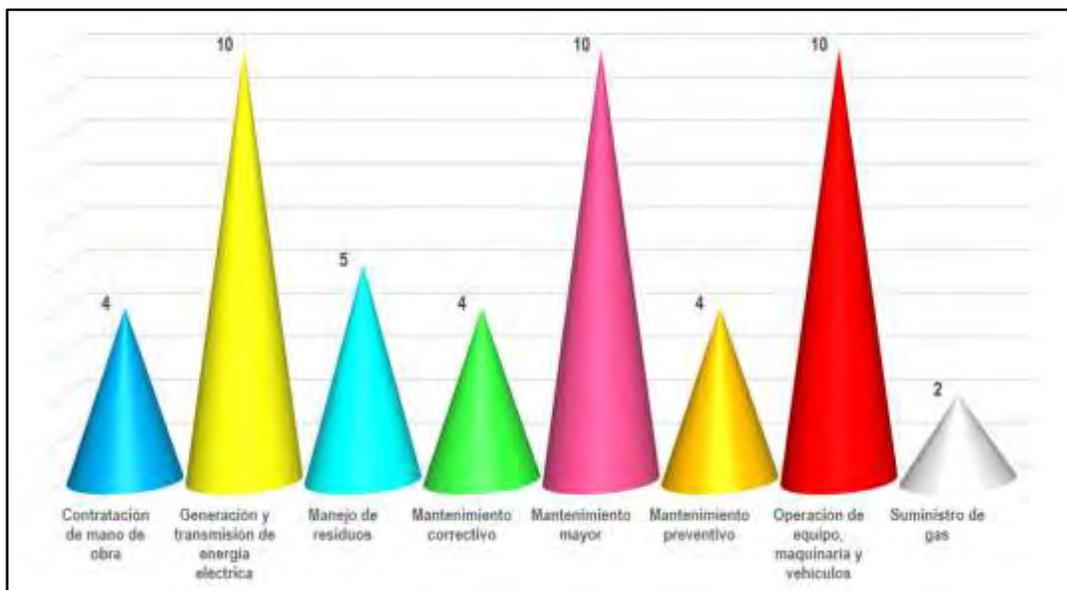
Por su parte, en lo que corresponde a la etapa de *Construcción* se determinó que las interacciones se concentran principalmente en las actividades de *Construcción de obras asociadas*; *Operación de equipo, maquinaria y vehículos*; *Retiro de vegetación y despalme*; *Pruebas y puesta en servicio*; *Excavaciones, compactaciones y nivelaciones*, entre otras (**Gráfica 4**).



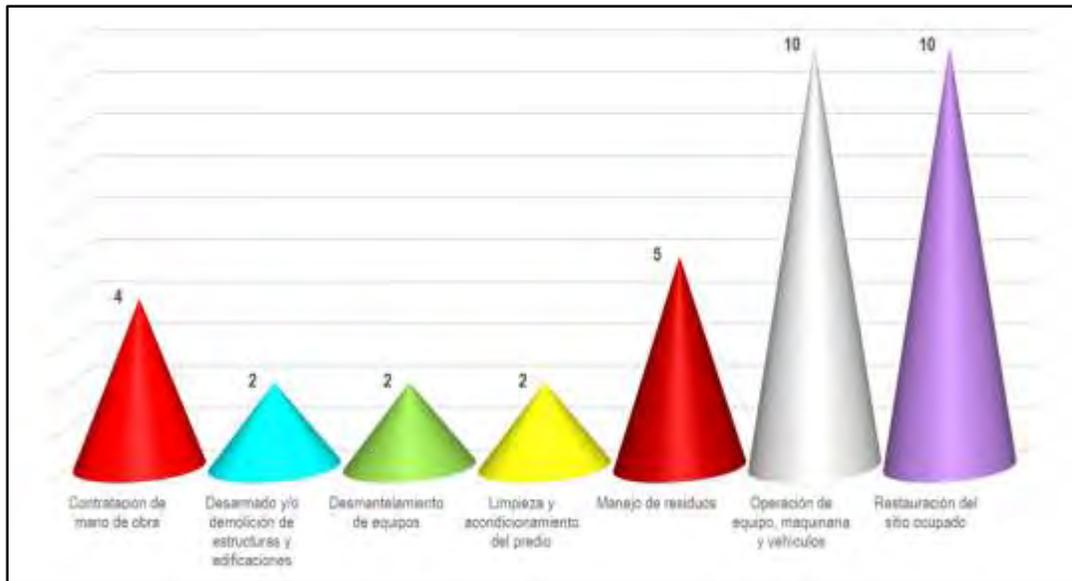
Gráfica 4. Total de interacciones por actividad en la *Etapa de Construcción*

Para la etapa de *Operación y Mantenimiento* las actividades en las que se identificó el mayor número de interacciones fueron principalmente *Generación y transmisión de energía eléctrica*; *Operación de equipo, maquinaria y vehículos*; y *Mantenimiento mayor* (Gráfica 5).

Finalmente, en lo que respecta a la etapa de *Abandono* se obtuvo que principalmente las interacciones se vinculan con las actividades *Operación de equipo, maquinaria y vehículos*; *Restauración del sitio ocupado*; *Manejo de residuos*; *Manejo de residuos*; y *Contratación de mano de obra* (Gráfica 6).



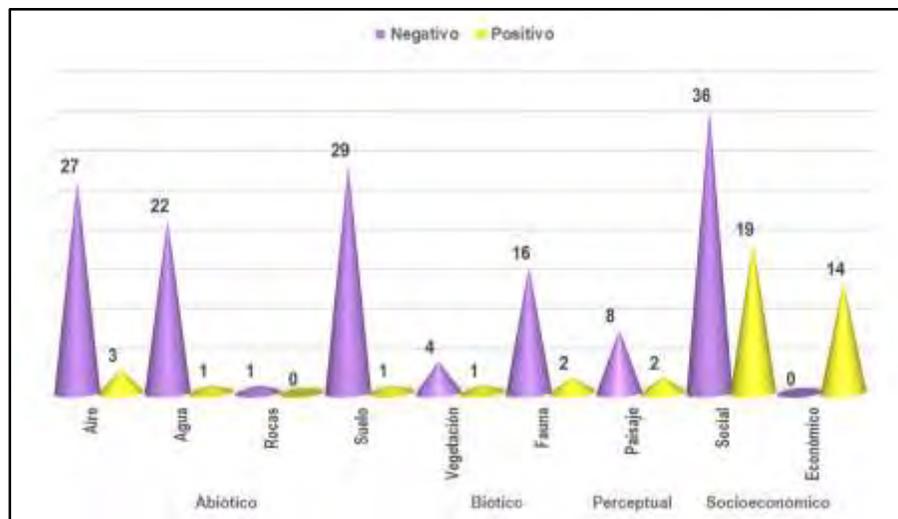
Gráfica 5. Total de interacciones por actividad en la *Etapa de Operación y Mantenimiento*



Gráfica 6. Total de interacciones por actividad en la Etapa de Abandono

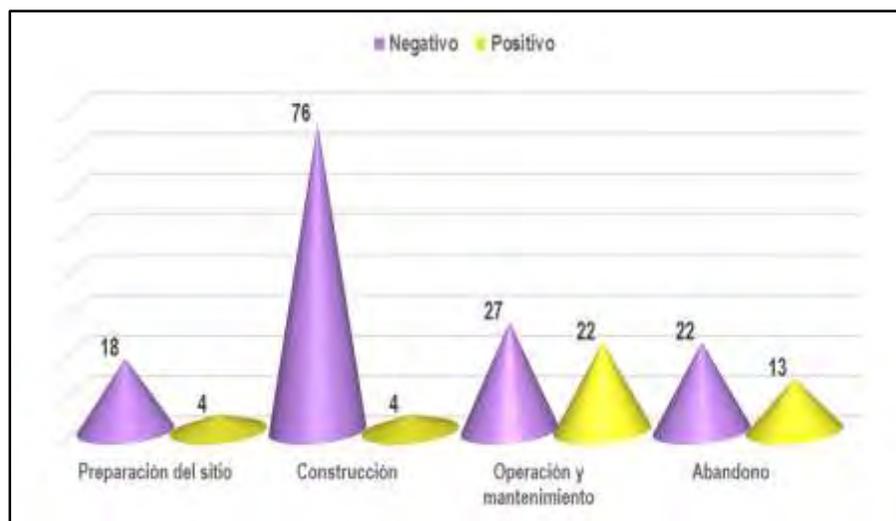
### V.3.2. Naturaleza y significancia de los impactos

De acuerdo a la evaluación realizada, del total de impactos identificados 143 son *Negativos* y 43 *Positivos*. Los primeros se concentran de forma diferenciada en los apartados *Abiótico* y *Socioeconómico*, mientras que los segundos lo hacen también en ambos apartados pero de manera inversa. El mayor número de impactos *Negativos* se obtuvo de manera particular en los factores *Social*, *Suelo*, *Aire*, *Agua* y *Fauna*; mientras que los impactos *Positivos* se concentraron en los factores *Social* y *Económico* (Gráfica 7 y Tabla 29 del apartado VIII.3.3 del Capítulo VIII).



Gráfica 7. Número de impactos *Negativos* y *Positivos* por Apartado y Factor ambiental

De acuerdo con la **Gráfica 8**, los impactos *Negativos* se tienen en mayor número en la *Construcción* seguido en orden descendente por las etapas *Operación y Mantenimiento*; *Abandono* y *Preparación del sitio*. Por su parte, los impactos *Positivos* se concentran principalmente en la etapa de *Operación y Mantenimiento* así como en la de *Abandono*.



**Gráfica 8.** Número de impactos *Negativos* y *Positivos* por *Etapa* del Proyecto

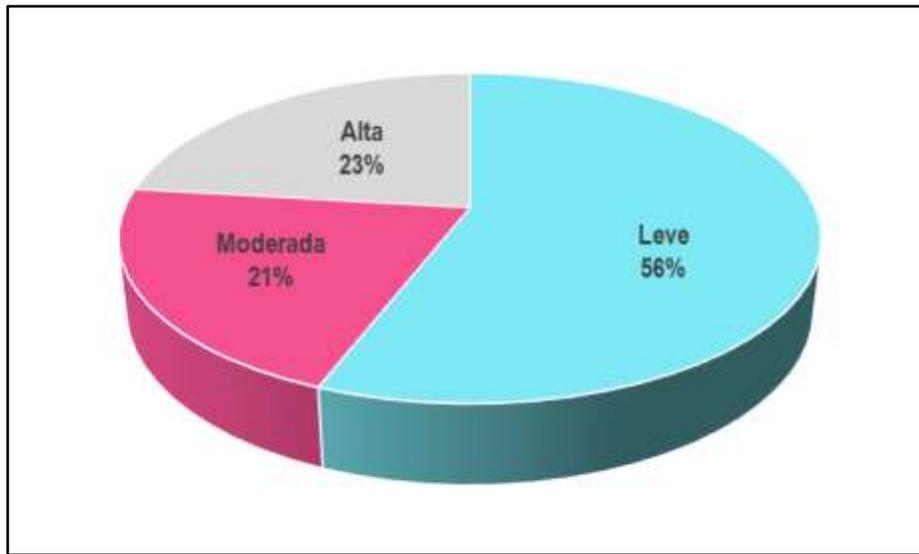
En lo que respecta a las actividades del Proyecto, en la **Tabla 5** se muestra su relación con la *Naturaleza* de los impactos que pudiera generar su ejecución. En cuanto a los impactos *Negativos* el mayor valor se obtuvo en las actividades *Construcción de obras asociadas*; *Operación de equipo, maquinaria y vehículos*; *Retiro de vegetación y despalme*; *Pruebas y puesta en servicio*; y *Excavaciones, compactaciones y nivelaciones*. En lo correspondiente a los impactos *Positivos*, estos se relacionan principalmente con las actividades de *Restauración del sitio ocupado*; *Generación y transmisión de energía eléctrica*; *Mantenimiento mayor*; y *Contratación de mano de obra*.

**Tabla 5.** Número de impactos *Negativos* y *Positivos* por *Etapa* y *Actividad* del Proyecto

Etapa	Actividad	Negativo	Positivo	Total
Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	0	4	4
	Demolición y retiro de la infraestructura existente	3	0	3
	Manejo de residuos	5	0	5
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	10	0	10
Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	7	0	7
	Construcción de obras asociadas	11	0	11
	Contratación de mano de obra	0	4	4
	Retiro de vegetación y despalme	9	0	9
	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	7	0	7

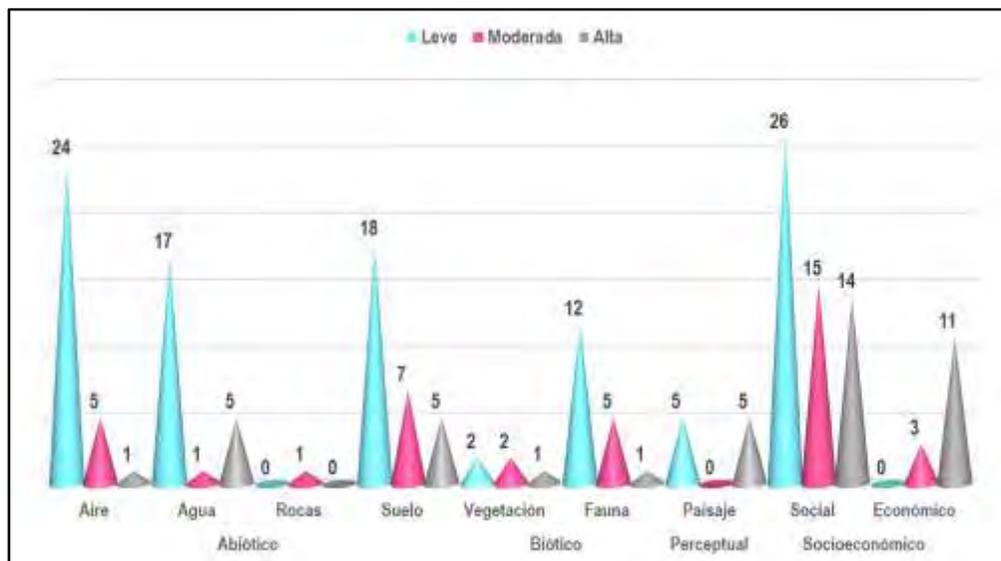
Etapa	Actividad	Negativo	Positivo	Total
	Explotación de materiales pétreos y acarreo	5	0	5
	Instalación y operación de infraestructura temporal	3	0	3
	Manejo de residuos	5	0	5
	Montaje de equipos e infraestructura permanente	5	0	5
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	10	0	10
	Pruebas y puesta en servicio	8	0	8
	Rellenos	6	0	6
Operación y Mantenimiento	Contratación de mano de obra	0	4	4
	Generación y transmisión de energía eléctrica	2	8	10
	Manejo de residuos	5	0	5
	Mantenimiento correctivo	2	2	4
	Mantenimiento mayor	5	5	10
	Mantenimiento preventivo	2	2	4
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	10	0	10
	Suministro de gas	1	1	2
Abandono	Contratación de mano de obra	0	4	4
	Desarmado y/o demolición de estructuras y edificaciones	2	0	2
	Desmantelamiento de equipos	2	0	2
	Limpieza y acondicionamiento del predio	2	0	2
	Manejo de residuos	5	0	5
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	10	0	10
	Restauración del sitio ocupado	1	9	10
<b>Total</b>		<b>143</b>	<b>43</b>	<b>186</b>

Ahora bien, con respecto a la valoración de la *Significancia* de los impactos del Proyecto, 104 se evaluaron como *Leves* (102 Negativos y 02 positivos), 39 *Moderados* (28 Negativos y 11 Positivos) y 43 *Altos* (13 Negativos y 30 Positivos)-Gráfica 9, Figura 11 y Tabla 29 del apartado VIII.3.3 del Capítulo VIII-. No se obtuvo ningún impacto con *Significancia Muy alta*.



Gráfica 9. Distribución porcentual de las categorías de Significancia (Leve, Moderada y Alta)

Por otra parte, en lo correspondiente a la Significancia por Apartado ambiental, el mayor número de los impactos Leves se obtuvo en orden decreciente en el Abiótico (59), Socioeconómico (26), Biótico (14) y Perceptual (5). Asimismo, en lo que respecta a los impactos Moderados estos se distribuyeron de la siguiente manera, Socioeconómico (18), Abiótico (14) y Biótico (7). Finalmente, los impactos Altos se determinaron en el Socioeconómico (25), Abiótico (11), Perceptual (5) y Biótico (2)-Gráfica 10, Figura 11 y Tabla 29 del apartado VIII.3.3 del Capítulo VIII-.



Gráfica 10. Número de impactos por Apartado, Factor y categoría de Significancia

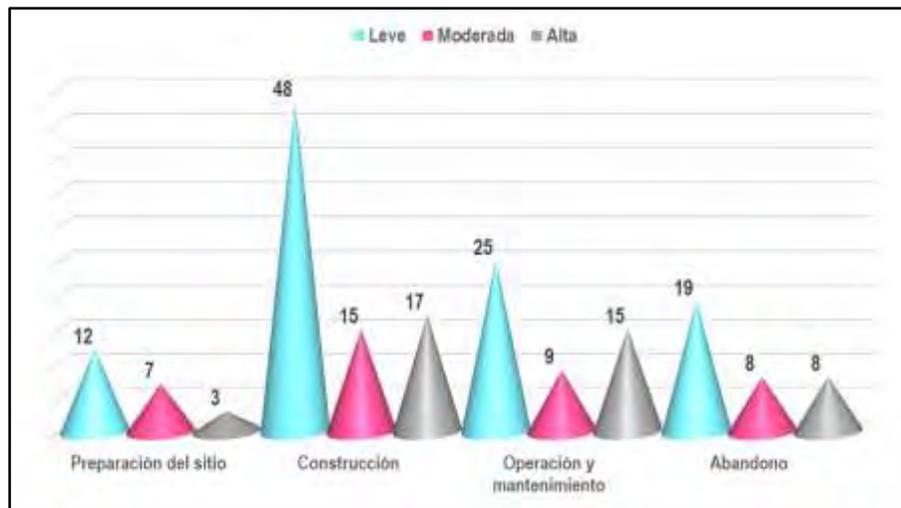
En adición a lo señalado previamente, en la Tabla 6 se muestra la relación que tienen las categorías de Significancia con los diferentes Factores así como la Naturaleza de sus impactos. En términos generales, destacan los factores Agua y Suelo y Paisaje debido a que en ellos se determinaron efectos negativos de

*Alta significancia*; mientras que por un efecto contrario (*Positivo*) pero con la misma *Significancia* sobresalen los factores *Social, Económico, Paisaje, Agua y Aire*.

**Tabla 6.** Número de impactos por *Apartado, Factor, Naturaleza y Significancia*

<b>Apartado</b>	<b>Factor</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Alta</b>	<b>Total</b>
Abiótico	Aire	Negativa	23	4	0	27
		Positiva	1	1	1	3
	Agua	Negativa	17	1	4	22
		Positiva	0	0	1	1
	Rocas	Negativa	0	1	0	1
		Positiva	0	0	0	0
	Suelo	Negativa	18	6	5	29
Positiva		0	1	0	1	
Biótico	Vegetación	Negativa	2	2	0	4
		Positiva	0	0	1	1
	Fauna	Negativa	12	4	0	16
		Positiva	0	1	1	2
Perceptual	Paisaje	Negativa	5	0	3	8
		Positiva	0	0	2	2
Socioeconómico	Social	Negativa	25	10	1	36
		Positiva	1	5	13	19
	Económico	Negativa	0	0	0	0
		Positiva	0	3	11	14
<b>Total</b>			<b>104</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>186</b>

Adicionalmente, en la **Gráfica 11** se presenta la distribución que tienen los impactos con *Significancia Leve, Moderada y Alta* respecto a las diferentes *Etapas del Proyecto*; mientras que en la **Tabla 7** se complementa la información asociando dichas categorías a las *Actividades del Proyecto* así como a la *Naturaleza* de sus impactos. En términos generales, sobresalen por su efecto *Negativo de Alta Significancia* las actividades de *Construcción de obras asociadas; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; y Pruebas y puesta en servicio*. Mientras que por un efecto contrario (*Positivo*) pero con la misma *Significancia* lo hacen las actividades de *Generación y transmisión de energía eléctrica; Mantenimiento mayor; Restauración del sitio ocupado; y Contratación de mano de obra*.



Gráfica 11. Número de impactos por *Etapa* del Proyecto y categoría de *Significancia*

Tabla 7. Número de impactos por *Etapa*, *Actividad* y *Significancia*

Etapa	Naturaleza	Actividad	Leve	Moderada	Alta	Total
Preparación del sitio	Negativa	Contratación de mano de obra	0	0	0	0
	Positiva		0	1	3	4
	Negativa	Demolición y retiro de la infraestructura existente	1	2	0	3
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Manejo de residuos	5	0	0	5
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	6	4	0	10
	Positiva		0	0	0	0
Construcción	Negativa	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	5	0	2	7
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Construcción de obras asociadas	6	2	3	11
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Contratación de mano de obra	0	0	0	0
	Positiva		0	0	4	4
	Negativa	Retiro de vegetación y despalme	6	3	0	9
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	5	0	2	7
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Explotación de materiales pétreos y acarreo	3	2	0	5
	Positiva		0	0	0	0

Etapa	Naturaleza	Actividad	Leve	Moderada	Alta	Total
	Negativa	Instalación y operación de infraestructura temporal	2	1	0	3
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Manejo de residuos	5	0	0	5
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Montaje de equipos e infraestructura permanente	2	1	2	5
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	8	2	0	10
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Pruebas y puesta en servicio	2	4	2	8
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Rellenos	4	0	2	6
	Positiva		0	0	0	0
Operación y Mantenimiento	Negativa	Contratación de personal	0	0	0	0
	Positiva		0	2	2	4
	Negativa	Generación y transmisión de energía eléctrica	2	0	0	2
	Positiva		1	0	7	8
	Negativa	Manejo de residuos	5	0	0	5
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Mantenimiento correctivo	2	0	0	2
	Positiva		0	2	0	2
	Negativa	Mantenimiento mayor	4	1	0	5
	Positiva		0	0	5	5
	Negativa	Mantenimiento preventivo	2	0	0	2
	Positiva		0	2	0	2
	Negativa	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	8	2	0	10
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Suministro de gas	1	0	0	1
	Positiva		0	0	1	1
Abandono	Negativa	Contratación de personal	0	0	0	0
	Positiva		0	1	3	4
	Negativa	Desarmado y/o demolición de estructuras y edificaciones	2	0	0	2
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Desmantelamiento de equipos	2	0	0	2
	Positiva		0	0	0	0

<b>Etapas</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Actividad</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Alta</b>	<b>Total</b>
	Negativa	Limpieza y acondicionamiento del predio	2	0	0	2
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Manejo de residuos	5	0	0	5
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	6	4	0	10
	Positiva		0	0	0	0
	Negativa	Restauración del sitio ocupado	1	0	0	1
	Positiva		1	3	5	9
<b>Tota</b>			<b>104</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>186</b>



Figura 11. Matriz de significancia y naturaleza de los impactos del Proyecto

Finalmente, en la **Tabla 8** se presenta la *Significancia* de los impactos relacionada con la *Duración* y *Extensión* de su efecto. De ésta se desprende el hecho de que *84* impactos *Negativos* y *34* *Positivos* que representan el *63,44* % del total de impactos evaluados, prescribirán al tiempo que concluyan las actividades que los generan o como máximo cinco años posterior a que esto ocurra. En cambio, *59* impactos *Negativos* y *09* *Positivos*, que representan el *36,56* % restante, permanecerán más allá de dicho plazo. De estos impactos prolongados *Negativos*, *34* tienen *Significancia Leve*, *14* *Moderada* y *11* *Alta*; mientras que de los *09* impactos *Positivos* prolongados, *02* tienen una *Significancia Moderada* y *07* *Alta*.

Ahora bien, en lo que respecta a la *Extensión* de los impactos ambientales el ejercicio realizado arrojó que *100* de estos (*88* *Negativos* y *12* *Positivos*), que representan el *53,76* % del total de impactos evaluados, no trascienden más allá del predio de la Central Termoeléctrica Salamanca; mientras que el restante *46,24* % (*55* *Negativos* y *31* *Positivos*) superan dicho límite. De estos impactos *Negativos* que trascienden, *43* tienen *Significancia Leve*, *09* *Moderada* y *03* *Alta*; mientras que de los impactos *Positivos* que también trascienden, *05* tienen *Significancia Moderada* y *26* *Alta*.

Particularmente, los impactos *Negativos* valorados con *Significancia Moderada* en su mayoría son *Puntuales* y *Permanentes*; mientras que los *Negativos* de *Significancia Alta* se determinaron mayormente como *Locales* y *Permanentes*. Por su parte, los impactos *Positivos* con *Significancia Moderada* en su mayoría son *Semiregionales de Corto plazo*; mientras que los *Positivos* de *Significancia Alta* se determinaron mayormente como *Regionales* de Corto plazo.

**Tabla 8.** Número de impactos por *Significancia, Naturaleza, Duración y Extensión*

Significancia	Duración	Extensión				Total
		Puntual	Local	Semiregional	Regional	
Leve negativa	Corto plazo	15	16	2	30	
	Mediano plazo	0	5	0	0	
	Largo plazo	1	5	0	0	
	Permanente	13	4	0	11	
<b>Subtotal</b>		<b>29</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>41</b>	<b>102</b>
Leve positiva	Corto plazo	0	2	0	0	
	Mediano plazo	0	0	0	0	
	Largo plazo	0	0	0	0	
	Permanente	0	0	0	0	
<b>Subtotal</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
Moderada negativa	Corto plazo	1	4	1	8	
	Mediano plazo	0	0	0	0	
	Largo plazo	0	0	0	0	
	Permanente	9	5	0	0	
<b>Subtotal</b>		<b>10</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>28</b>
Moderada positiva	Corto plazo	3	1	5	0	

Significancia	Duración	Extensión				Total
		Puntual	Local	Semiregional	Regional	
	Mediano plazo	0	0	0	0	
	Largo plazo	0	0	0	0	
	Permanente	2	0	0	0	
<b>Subtotal</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
Alta negativa	Corto plazo	0	0	0	2	
	Mediano plazo	0	0	0	0	
	Largo plazo	0	0	0	0	
	Permanente	3	7	1	0	
<b>Subtotal</b>		<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>13</b>
Alta positiva	Corto plazo	0	0	6	16	
	Mediano plazo	0	0	1	0	
	Largo plazo	0	0	0	0	
	Permanente	3	1	2	1	
<b>Subtotal</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>30</b>
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>50</b>	<b>18</b>	<b>68</b>	<b>186</b>

#### V.4. Impactos residuales

El Instituto de Investigaciones Ecológicas (*Estevan, 1999*) define a los impactos residuales, como aquellos que pese a la aplicación de otras alternativas y medidas correctivas, no pueden ser eliminados en su totalidad debido a limitaciones de tecnología, costos excesivos o a incompatibilidad con los objetivos del Proyecto. Del mismo modo, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define a estos como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación (*Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2019*).

Ahora bien, para el caso específico que nos ocupa los impactos “residuales”, de acuerdo con la metodología de evaluación utilizada, corresponden a los valorados como *Negativos Permanentes*. Al respecto, se determinaron 53 impactos Residuales (28 Leves, 14 Moderados y 11 Altos) vinculados a los factores Agua, Rocas, Suelo, Vegetación, Fauna y Paisaje así como principalmente a las actividades constructivas siguientes: Retiro de vegetación y despalme; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Construcción de obras asociadas; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; Montaje de equipos e infraestructura permanente; y Rellenos. El 77.36 % de estos impactos Residuales son Puntuales o Locales, es decir, su Extensión tiene como alcance máximo el predio de la CT Salamanca (**Tabla 29 del apartado VIII.3.3 del Capítulo VIII**). Cabe señalar que se trata de impactos relacionados con la colocación de la infraestructura propia del Proyecto, en un ambiente industrial totalmente compatible por lo que no generarán alteraciones relevantes en los factores ambientales relacionados ni en la salud humana.

En la **Tabla 9** se presentan los impactos *Residuales* determinados para el Proyecto, los cuales se atenderán en la etapa de *Abandono* con la aplicación de las medidas de restauración conducentes al término de la vida útil del Proyecto.

**Tabla 9.** Impactos residuales del Proyecto

Factor	Impacto residual	Espacio en el que se presenta	Medida de atención
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de la superficie permeable</li> </ul>	Sitio del Proyecto y áreas de hincado de las estructuras de soporte de las obras asociadas al Proyecto	Retiro de la infraestructura colocada así como la descompactación del suelo a través de la remoción del mismo y la regeneración natural de la vegetación al término del tiempo de vida útil del Proyecto
Rocas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de las existencias reales</li> </ul>	Bancos de material de préstamo autorizados	Corresponde al permisionario realizar las actividades tendientes a la restauración del sitio ocupado
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compactación</li> </ul>	Sitio del Proyecto y áreas de hincado de las estructuras de soporte de las obras asociadas al Proyecto	Retiro de la infraestructura colocada así como la descompactación del suelo a través de la remoción del mismo y la regeneración natural de la vegetación a término del tiempo de vida útil del Proyecto
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de la superficie de áreas verdes</li> <li>Disminución de la abundancia de especies protegidas</li> </ul>	Sitio del Proyecto y trazo de las obras asociadas	Compensación de la superficie eliminada, así como, de ser procedente, la restauración del sitio una vez concluido el tiempo de vida útil del Proyecto
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplazamiento de individuos</li> <li>Disminución de la abundancia</li> </ul>	Sitio del Proyecto y trazo de las obras asociadas	Compensación de la superficie eliminada, así como, de ser procedente, la restauración del sitio una vez concluido el tiempo de vida útil del Proyecto
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificación de las cualidades escénicas</li> </ul>	Sitio del Proyecto y trazo de las obras asociadas	Retiro de la infraestructura colocada así como, de ser procedente, la restauración del sitio una vez concluido el tiempo de vida útil del Proyecto
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de accidentes</li> <li>Cambio en la percepción</li> </ul>	Área de influencia directa del Proyecto	Retiro de la infraestructura colocada así como, de ser procedente, la restauración del sitio una vez concluido el tiempo de vida útil del Proyecto

### V.5. Impactos acumulativos

En lo que respecta a los impactos acumulativos, el ejercicio de evaluación determinó un total de *163 Impactos Acumulativos (129 Negativos y 34 Positivos)* vinculados con actividades particulares del Proyecto que se ejecutarán de manera simultánea principalmente en las etapas de *Preparación del sitio y Construcción (89 Negativos y 06 Positivos)*, o por la interacción con otras acciones que ocurrieron o están ocurriendo en el área de influencia directa y sistema ambiental regional del Proyecto. Este atributo se relaciona con impactos *Negativos* cuya *Significancia* se evaluó como *Leve (95), Moderada (21) y Alta (13)*; mientras que en el tema de impactos *Positivos* su relación con la *Significancia* de los mismos fue la siguiente: *02 Leves, 08 Moderados y 24 Altos (Tabla 29 del apartado VIII.3.3 del Capítulo VIII)*. Para el caso específico de los impactos *Acumulativos Negativos* de *Alta significancia* que son: *Reducción de la superficie permeable; Compactación del suelo;*

*Modificación de las cualidades estéticas; y Modificación en la calidad de vida* se valoraron en su mayoría como *Puntuales* o *Locales*, es decir, su *Extensión* se limita al predio de la Central Termoeléctrica Salamanca.

## V.6. Conclusiones

Los resultados obtenidos en el ejercicio de evaluación indican que el Proyecto en su conjunto generará impactos ambientales *Negativos* mayormente de *Significancia Leve* (73,64 %), mientras que los impactos de *Moderada* y *Alta Significancia* representan el 16,28 % y 10,08 %, respectivamente. En cambio, los impactos *Positivos* en su mayoría se evaluaron con una *Significancia Alta* (70,59 %), mientras que los impactos *Leves* y de *Moderada Significancia* representan el 05,88 % y 23,53 %, respectivamente.

Los factores ambientales en los cuales se tendrán los mayores efectos *Negativos* son *Agua, Paisaje, Social y Suelo*, que en la mayoría de los casos *Puntuales* y *Locales* asociados al desarrollo de actividades propias de la *Construcción*, tales como: *Excavaciones; Compactaciones y nivelaciones; Rellenos; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Construcción de obras asociadas; Montaje de equipos e infraestructura permanente; y Pruebas y puesta en servicio*. Lo anterior, es congruente con el tipo de Proyecto y la forma en la cual se plantea. Dicho en otras palabras, se trata de impactos con poca o nula capacidad de mitigación debido al tipo, objetivo y alcance del Proyecto pero que son compatibles con el uso de suelo (Industrial) que tiene el sitio pretendido para su ejecución. Para la gestión de estos, al tratarse en su mayoría de impactos acumulativos y residuales, el Proyecto propone la restauración del sitio ocupado como parte de las actividades a desarrollar en la etapa de *Abandono* al término del tiempo de vida útil del mismo y aplicar medidas respectivas en el sitio que garanticen buenas condiciones del uso de suelo que en su momento prevalezca.

En general, se estima que ninguno de los impactos *Negativos* del Proyecto tiene el potencial de causar desequilibrios ecológicos en su sitio de implementación y mucho menos en el área de influencia directa y sistema ambiental regional involucrado, toda vez que estos son susceptibles de ser prevenidos y mitigados, o en su defecto, compensados; además de que tampoco cumplen con todos los supuestos que establece la fracción IX del artículo 3º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental al momento en que define el impacto ambiental significativo como “*aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales*” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2019).

Relacionado con lo anterior, el Promovente del Proyecto manifiesta su compromiso de dar seguimiento puntual a la aplicación de las medidas de mitigación documentadas en el Capítulo VI de ésta MIA-R, las cuales se proponen para mantener los impactos *Negativos* en valores aceptables de *Significancia*. Asimismo, el Promovente identifica la importancia de dar seguimiento a dichos impactos en los factores ambientales involucrados, particularmente durante la *Preparación del sitio y Construcción* del Proyecto, para ello, propone la aplicación de una vigilancia documentada en sitio que además permita identificar posibles desviaciones a lo expresado en el presente Capítulo, y de esta manera diseñar y ejecutar las medidas correctivas conducentes.

Por otro lado, es necesario recalcar que la implementación del Proyecto en las etapas de *Preparación del sitio* y *Construcción* contribuirá a la generación de empleo y la dinámica de la economía en su área de influencia directa; mientras que su *Operación* permitirá a la Promovente atender el escenario futuro relacionado con el incremento en la demanda de energía eléctrica en la Región Occidente del país, asegurando un servicio confiable y de calidad que se espera se convierta en un facilitador, entre otras cosas, del crecimiento económico a lo largo de toda la cadena de valor y particularmente de los usuarios finales, así como del incremento en la calidad de vida de estos. De igual forma, al recordar que la puesta en servicio del Proyecto está relacionada con la entrada a reserva fría de las unidades 3 y 4 de la Central Termoeléctrica Salamanca (solo operará en caso de emergencia y nunca de manera simultánea con el Proyecto de interés), es conveniente señalar que la generación de energía eléctrica pasará de 550 MW a 878,83 MW con los beneficios ambientales asociados siguientes:

- a) Se reducirán sustancialmente las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>);
- b) Se previene la generación de bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y Partículas Sólidas Totales (PST);
- c) Se abate en un 92,24 % el consumo de agua por el uso de aerocondensadores;
- d) Se reducen considerablemente las descargas de agua de proceso;
- e) Se mejora la calidad paisajística debido a una pluma de dispersión con menor impacto visual, lo cual se refleja en una mejor percepción de la sociedad civil en su área de influencia respecto al tipo de instalación que nos ocupa;
- f) Se mejora la calidad de vida en el área de influencia directa del Proyecto y;
- g) Se contribuye al logro de la meta internacional relacionada con la reducción de emisiones contaminantes.

Finalmente, cabe señalar que de no ejecutarse el Proyecto se perdería la posibilidad de generar mayor energía eléctrica mediante un sistema más eficiente y de baja concentración de emisiones a la atmósfera y consumo de agua, respecto al que actualmente emplea CT Salamanca. Lo anterior en una zona sensible en cuanto al tema de calidad del aire como lo es la Ciudad de Salamanca, Guanajuato.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

---

PROYECTO 347 CC SALAMANCA

---

## CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL  
REGIONAL

## ÍNDICE GENERAL

<b>VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL .....</b>	<b>1</b>
<b>VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....</b>	<b>1</b>
<b>VI.2. Programa de vigilancia Ambiental .....</b>	<b>2</b>
<b>VI.3. Seguimiento y control (monitoreo) .....</b>	<b>22</b>
<b>VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas .....</b>	<b>26</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tipos de medidas de mitigación .....	<b>1</b>
<b>Tabla 2.</b> Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del Proyecto .....	<b>24</b>
<b>Tabla 3.</b> Estudio Técnico-Económico para la fijación de montos para fianzas considerando las medidas ambientales señaladas en la MIA-R así como las etapas del Proyecto .....	<b>28</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Participantes del Proyecto y sus funciones relevantes.....	<b>3</b>
<b>Figura 2.</b> Aplicación de las medidas de mitigación por actividad del Proyecto.....	<b>21</b>
<b>Figura 3.</b> Perfil del supervisor ambiental .....	<b>23</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Número de medidas ambientales por factor y subfactor ambiental .....	<b>2</b>
<b>Gráfica 2.</b> Estudio Técnico-Económico para la fijación de montos para fianzas considerando las medidas ambientales señaladas en la MIA-R así como las etapas del Proyecto .....	

## VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Las obras y actividades de cualquier tipo de proyecto generan impactos al ambiente, ya sea de carácter positivo o negativo. Para el caso de los primeros la recomendación es potencializarlos mientras que para los segundos se propone implementar acciones para su prevención a fin de evitar su aparición así como los costos adicionales que tiene su atención; de no ser posible, se sugiere aplicar medidas que atenúen y en el caso extremo, que restituyan los efectos provocados a los factores ambientales afectados (p. ej. agua, aire, suelo, flora, fauna, etc.).

En lo particular, para el caso que nos ocupa, pese a que el Proyecto se ubica en un ambiente ya transformado en un ámbito industrial, éste conlleva la generación de una serie de impactos (ver Capítulo V) que requieren ser manejados a partir de la práctica de los ordenamientos jurídicos e instrumentos legales de protección ambiental aplicables (ver Capítulo III), así como a través de una serie de estrategias o medidas que atiendan directamente los efectos negativos de las obras y actividades del Proyecto. Dichas medidas, de acuerdo a su momento de aplicación y alcance, la *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (s/f)* las clasifica como de prevención, mitigación y compensación (**Tabla 1**).

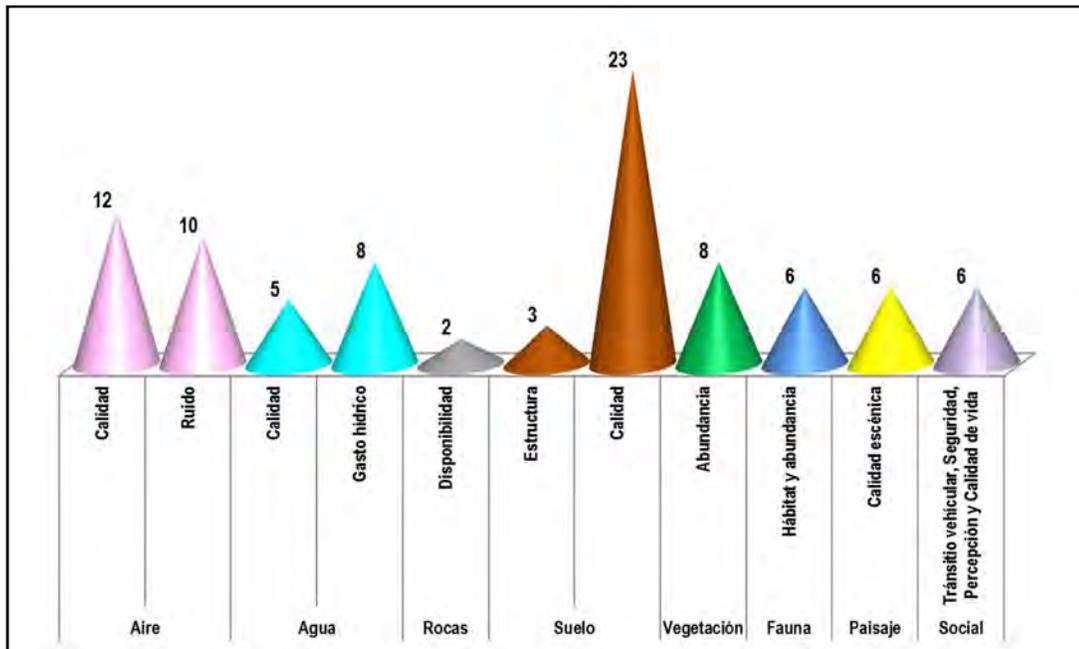
**Tabla 1.** Tipos de medidas de mitigación

Tipo	Descripción
Prevención	Acciones encaminadas a evitar la aparición de posibles efectos de deterioro ambiental
Mitigación	Acciones para atenuar los impactos negativos y restablecer las condiciones prevalecientes previas a la implementación de alguna obra u actividad
Compensación	Acciones que pretenden recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales

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

Las medidas de mitigación que se proponen atienden los impactos *Negativos* determinados en los factores *Aire, Agua, Rocas, Suelo, Vegetación, Fauna, Paisaje y Social*; los cuales de acuerdo con la evaluación de impactos realizada (ver Capítulo V), presentan principalmente valores de *Significancia Leve* debido a que se tiene la posibilidad de prevenir o mitigar sus efectos sobre el medio.

En términos generales, se propone un total de 89 medidas ambientales distribuidas en ocho factores y 11 subfactores y subfactores ambientales, respectivamente (**Gráfica 1**). Cabe indicar que dada la naturaleza y orientación de las medidas, algunas de ellas se asocian a más de un factor e impacto ambiental identificado.



Gráfica 1. Número de medidas ambientales por factor y subfactor ambiental

## VI.2. Programa de vigilancia Ambiental

- Objetivo general

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) busca ser una guía orientada a la programación, seguimiento y control de las acciones que habrán de implementarse para asegurar el cumplimiento de las medidas que propone el Proyecto para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales vinculados con su implementación; por lo que quien participe en el Proyecto (Promovente, Contratista(s), Supervisor(es), Personal de obra, etc.) deberá asumir el compromiso y la responsabilidad de observar en tiempo y forma lo asentado en el presente Programa, así como en las regulaciones ambientales y técnicas vigentes aplicables.

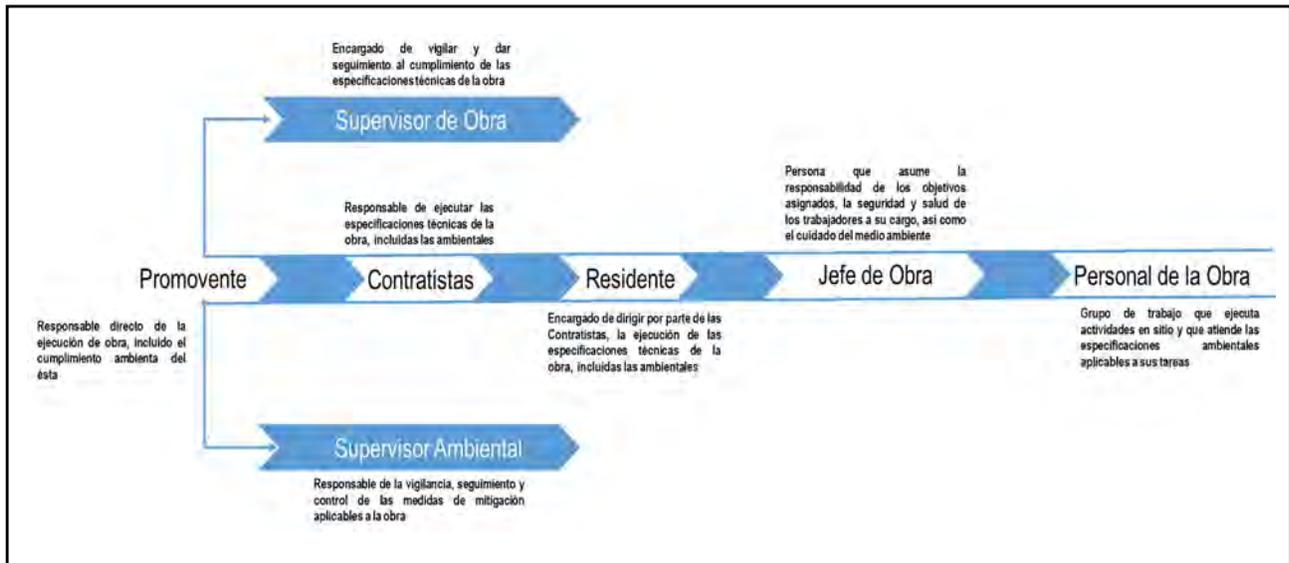
- Objetivos específicos

- Establecer las líneas estratégicas, impactos y medidas de mitigación por etapa de proyecto
- Definir la vigencia de las medidas, responsable de su cumplimiento y los recursos necesarios para ello
- Señalar el grado de cumplimiento (eficiencia y eficacia) que se estimada alcanzar al practicar la medida de mitigación considerando los valores de referencia establecidos en las normas oficiales mexicanas u otros instrumentos normativos existentes y aplicables a éstas
- Indicar las estrategias de seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación

- Responsable de la ejecución del PVA

La responsabilidad directa de implementar el PVA recae en el Promoviente del Proyecto quien deberá atender los requerimientos para la conservación y cuidado del ambiente, donde participan especialistas capaces de instrumentar las mejores estrategias que conlleven a tal fin.

En lo que respecta al cumplimiento de las medidas de mitigación así como a la verificación, control seguimiento de estas; convencionalmente se desarrolla mediante la instrumentación de programas o procedimientos en los que participan diferentes actores (**Figura 1**). La responsabilidad de cada uno de estos actores se asienta en un reglamento interno, procedimientos y/o en contratos de obra o servicios.



**Figura 1.** Participantes del Proyecto y sus funciones relevantes

- Ámbito de aplicación y periodo de ejecución del PVA

El PVA aplica para el proyecto “347 CC Salamanca”, particularmente a las diferentes actividades que se pretenden desarrollar en las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono; por lo que los instrumento de referencia para programar la aplicación de las medidas de mitigación así como de las acciones de seguimiento y control, corresponden a los programas de obra y mantenimiento mostrados en el Capítulo II de la MIA-R del Proyecto.

- Líneas estratégicas

A continuación, en las siguientes fichas técnicas se presentan las medidas de mitigación del Proyecto agrupadas por factor y subfactor, considerando los impactos ambientales que se busca atender con su aplicación.

LÍNEA ESTRATÉGICA: AIRE-CALIDAD				
<b>Etapas del proyecto:</b> Preparación del sitio; Construcción Operación y Mantenimiento; Abandono				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Emisión de contaminantes a la atmósfera				
Clave	Medida	Vigencia por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MAic-01	Los vehículos automotores relacionados de alguna manera con el Proyecto deberán atender la regulación aplicable señalada en el Programa Estatal de Verificación Vehicular que tiene carácter obligatorio en todo el estado de Guanajuato.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Medio
MAic-02	Se aplicará un Programa de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria de carácter preventivo (afinación) y periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, para los vehículos que se empleen en el Proyecto.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Medio
MAic-03	Se ejecutarán recorridos periódicos de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos y maquinaria (modificaciones y/o averías) que pudieran producir niveles de emisión de contaminantes anómalos. Dicha actividad habrá de quedar documentada en un registro <i>ex profeso</i> para tal fin.	Preparación del sitio, Construcción, y Abandono	Promovente	Medio
MAic-04	Se implementará un Programa de Mantenimiento y Verificación para los equipos de proceso y de control de emisiones.	Operación y Mantenimiento	Promovente	Alto
MAic-05	Se llevará una bitácora diaria de operación de los equipos de combustión involucrados en el proceso de generación de energía, en la cual se anotará la siguiente información: fecha, turno, consumo, porcentaje de la capacidad de diseño a la que operó el equipo, temperatura promedio de los gases de chimenea, operación del equipo de control de emisiones y cualquier otro dato considerado como relevante por el operador.	Operación y Mantenimiento	Promovente	Alto
MAic-06	El transporte de materiales susceptibles a incorporarse a la atmósfera como material particulado se realizará en vehículos adecuados para tal propósito, además de que dicho material se cubrirá con un elemento lo suficientemente fuerte para soportar el traslado (p. ejem. lona).	Preparación del sitio, Construcción, y Abandono	Contratistas	Alto
MAic-07	En las actividades que impliquen movimiento de tierras, se realizará la humectación del suelo utilizando de preferencia agua tratada. Dicha actividad habrá de quedar documentada en un registro <i>ex profeso</i> para tal fin.	Preparación del sitio, Construcción, y Abandono	Contratistas	Medio

LÍNEA ESTRATÉGICA: AIRE-CALIDAD				
MAic-08	Se proporcionará el equipo de protección personal (lentes y cubrebocas) además de que se inducirá y verificará el uso de éste, al personal que esté expuesto al polvo en su lugar de trabajo.	Preparación del sitio, Construcción, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MAic-09	Todo material de suelo removido o acumulado deberá ser estabilizado con riego o cubierto para evitar la dispersión de partículas.	Preparación del sitio, Construcción, y Abandono	Contratistas	Medio
MAic-10	No se deberá quemar material producto de las actividades de la obra ni mucho menos los residuos generados.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MAic-11	Se aplicará un monitoreo continuo de las emisiones directo en fuente que permita ajustar la operación del equipo de combustión a los niveles que señala la NOM-085-SEMARNAT-2011.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente	Alto
MAic-12	Se establecerá un sistema de monitoreo de la calidad del aire conforme a lo establecido en la NOM-156-SEMARNAT-2012	Operación y Mantenimiento	Promovente	Alto
<b>Referencia normativa:</b> NOM-085-SEMARNAT-2011 y NOM-156-SEMARNAT-2012				
<b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; lonas; equipo de protección personal; y contratación de servicios				
<b>Evidencia documental a general:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria</li> <li>• Registro de inspección visual de vehículos</li> <li>• Programa de Mantenimiento y Verificación para los equipos de proceso y de control de emisiones</li> <li>• Bitácora diaria de operación y mantenimiento de las unidades generadoras</li> <li>• Listas de entrega del equipo de protección personal</li> <li>• Reporte de resultados del monitoreo continuo de emisiones</li> <li>• Reporte del monitoreo de emisiones a la atmósfera</li> <li>• Cédula de Operación Anual</li> <li>• Anexo fotográfico y/o de video</li> </ul>				
<b>Puntos de comprobación:</b> Frente de obra; Vehículos y Área de influencia del Proyecto				

LÍNEA ESTRATÉGICA: AIRE-RUIDO				
<b>Etapas del proyecto:</b> Preparación del sitio (Ps); Construcción (C); Operación y mantenimiento (O y M) y Abandono (A)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Ruido ambiental				
Clave	Medida	Vigencia de la medida por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MAir-01	Los vehículos utilizados para el Proyecto deberán cumplir con límites máximos de ruido permisibles señalados en la NOM-080-SEMARNAT-1994.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MAir-02	La operación del Proyecto deberá atender a los límites máximos permisibles de emisión de ruido que establece la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Operación y Mantenimiento	Promovente	Alto
MAir-03	Los vehículos y maquinaria de obra deberán utilizar silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.	Preparación del sitio, Construcción, y Abandono	Contratistas	Alto
MAir-04	Se ejecutarán actividades de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos y maquinaria (modificaciones y/o averías) que pudieran producir niveles de emisión de ruido anómalos. Dicha actividad habrá de quedar documentada en un registro <i>ex profeso</i> para tal fin.	Preparación del sitio, Construcción, y Abandono	Promovente	Medio
MAir-05	El uso de los equipos de mayor emisión de ruido (vibradoras, pistolas neumáticas, etc.) deberá ajustarse a los horarios de actividad normal de la población circundante.	Preparación del sitio, y Construcción	Contratistas	Medio
MAir-06	De ser necesario, en los frentes de obra susceptibles a generar inconformidad por la emisión de ruido, se emplearán técnicas de aislamiento acústico.	Preparación del sitio, y Construcción	Contratistas	Medio
MAir-07	Se proporcionará el equipo de protección personal auditiva además de que se inducirá y verificará el uso de éste, al personal que esté expuesto a niveles de ruido altos conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MAir-08	Se ejecutarán actividades de capacitación al personal respecto al uso, mantenimiento, limpieza, cuidado, reemplazo y limitaciones del equipo de protección personal auditiva.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MAir-09	En las zonas de mayor exposición al ruido se colocará la señalética que indique el uso obligatorio del equipo de protección personal auditiva conforme a la NOM-011-STPS-2001.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto

LÍNEA ESTRATÉGICA: AIRE-RUIDO				
MAir-10	Se aplicará un monitoreo de emisión de ruido conforme a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Operación y Mantenimiento	Promoviente	Alto
<b>Referencia normativa:</b> NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-011-STPS-2001				
<b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; equipo de protección personal y contratación de servicios				
<b>Evidencia documental a general:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de inspección visual de vehículos</li> <li>• Listas de entrega del equipo de protección personal</li> <li>• Listas de asistencia del personal a actividades de capacitación del uso, mantenimiento, limpieza, cuidado, reemplazo y limitaciones del equipo de protección personal auditiva.</li> <li>• Reporte de la medición y monitoreo de emisión de ruido con base en la NOM-081-SEMARNAT-1994</li> <li>• Anexo fotográfico y/o de video</li> </ul>				
<b>Puntos de comprobación:</b> Frente de obra; Vehículos; Equipos y Perímetro del Proyecto				

Línea estratégica: Agua-Calidad				
<b>Etapas del proyecto:</b> Preparación del sitio (Ps); Construcción (C); Operación y mantenimiento (O y M) y Abandono (A)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Riesgo de contaminación				
Clave	Medida	Vigencia de la medida por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MAgc-01	Las aguas residuales (químicas, sanitarias y aceitosas) previo a su descarga deberán pasar por un sistema de tratamiento que garantice el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga así como de los niveles máximos permisibles señalados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996.	Operación y Mantenimiento	Promoviente	Alto
MAgc-02	Las aguas residuales sanitarias generadas durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto serán manejadas mediante baños portátiles colocados en lugares estratégicos, cuya cantidad estará en función del número de trabajadores presentes.	Preparación del sitio, y Construcción	Contratistas	Alto
MAgc-03	Para la colocación y seguimiento de los baños portátiles así como para la disposición final de su contenido, se contratará una empresa especializada en el ramo que cuente con las autorizaciones vigentes emitidas por la autoridad competente.	Preparación del sitio, y Construcción	Contratistas	Alto

Línea estratégica: Agua-Calidad				
MAgc-04	Se implementará un Programa de Mantenimiento y Vigilancia tendiente a garantizar la correcta operatividad de los equipos y sistemas involucrados en el tratamiento de aguas residuales.	Operación y Mantenimiento	Promoviente	Alto
MAgc-05	Se realizará el monitoreo periódico del agua además de la medición del caudal liberado en el efluente de la Central.	Operación y Mantenimiento	Promoviente	Alto
<b>Referencia normativa:</b> NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996; NOM-003-SEMARNAT-1997				
<b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo y contratación de servicios				
<b>Evidencia documental a general:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Mantenimiento y Vigilancia de los equipos y sistemas involucrados en el tratamiento de aguas residuales</li> <li>Contrato con la empresa especializada y autorizada en la colocación y mantenimiento de sanitarios portátiles</li> <li>Reporte del monitoreo de las aguas de descarga con base en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996</li> <li>Cédula de Operación Anual</li> <li>Anexo fotográfico y/o de video</li> </ul>				
<b>Puntos de comprobación:</b> Frentes de obra y Puntos de descarga de aguas residuales				

LÍNEA ESTRATÉGICA: AGUA-GASTO HÍDRICO				
<b>Etapas del proyecto:</b> Construcción (C); Operación y mantenimiento (O y M) y Abandono (A)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Modificación del consumo local				
Clave	Medida	Vigencia de la medida por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MAgg-01	Para las actividades de construcción del Proyecto se utilizará agua proveniente del servicio de pipas autorizado por el municipio.	Preparación del sitio, y Construcción	Contratistas	Medio
MAgg-02	El agua potable para los trabajadores será suministrada a través de garrafones procedentes de plantas purificadoras locales.	Preparación del sitio, y Construcción	Contratistas	Medio

LÍNEA ESTRATÉGICA: AGUA-GASTO HÍDRICO				
MAgg-03	Se utilizará de preferencia agua tratada para el control de material particulado derivado del movimiento de tierras.	Preparación del sitio, Construcción y Abandono	Contratistas	Medio
MAgg-04	Se utilizarán aerocondensadores para el sistema de enfriamiento de las unidades generadoras.	Operación y Mantenimiento	Promoviente	Alto
MAgg-05	Se inspeccionará periódicamente el estado de las tuberías, llaves, conexiones, contenedores, etc. a fin de identificar posibles fugas de agua.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Contratista y Promoviente	Alto
MAgg-06	Se promoverá entre los trabajadores a través de pláticas y señalética buenos hábitos respecto al consumo de agua, principalmente en la zona de oficinas, áreas verdes y jardines.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Contratista y Promoviente	Alto
MAgg-07	Se llevará un registro periódico del balance entre el consumo de agua potable y su descarga como agua residual.	Operación y Mantenimiento	Promoviente	Alto
MAgg-08	Se emplearán tecnologías eficientes en el uso del agua para las instalaciones ubicadas en la zona de oficinas (inodoros y llaves).	Operación y Mantenimiento	Promoviente	Alto
<b>Referencia normativa:</b> NOM-003-SEMARNAT-1997				
<b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo y contratación de servicios				
<b>Evidencia documental a general:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobantes de adquisición de agua de pipas con proveedor autorizado por el municipio de Salamanca</li> <li>• Comprobantes de la compra de agua en garrafrones a plantas purificadoras locales</li> <li>• Registro de inspección del estado de las tuberías, llaves, conexiones, contenedores, etc.</li> <li>• Listas de asistencia del personal a pláticas relacionadas con buenos hábitos respecto al consumo de agua</li> <li>• Registro periódico del balance entre el consumo de agua potable y su descarga como agua residual</li> <li>• Anexo fotográfico y/o de video</li> </ul>				
<b>Puntos de comprobación:</b> Frentes de obra; Instalaciones temporales y permanentes; y Descarga del Proyecto				

<b>Línea estratégica:</b> Rocas-Disponibilidad				
<b>Etapas del proyecto:</b> Construcción (C)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Reducción de las existencias reales				
Clave	Medida	Vigencia de la medida por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MRod-01	La adquisición de los recursos pétreos que demanda el Proyecto, provendrá de bancos de material autorizados por el gobierno estatal.	Preparación del sitio, Construcción y Abandono	Contratistas	Medio
MRod-02	El material geológico generado durante la excavación, de ser posible, podrá ser utilizado para otras actividades del Proyecto como es el caso del relleno y nivelación, a fin de limitar el aprovechamiento de bancos de material autorizados.	Preparación del sitio y Construcción	Contratista	Alto
<b>Referencia documental:</b> N/A				
<b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo y contratación de servicios				
<b>Evidencia documental a general:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobantes de adquisición de recursos pétreos en bancos de material autorizados por el gobierno estatal</li> <li>• Anexo fotográfico y/o de video</li> </ul>				
<b>Puntos de comprobación:</b> Frentes de obra				

<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-ESTRUCTURA</b>				
<b>Etapas del proyecto:</b> Preparación del sitio (Ps); Construcción (C); Operación y mantenimiento (O y M) y Abandono (A)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Compactación y/o degradación				
Clave	Medida	Vigencia de la medida por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MSue-01	Solo se excavará y rellenará en las áreas dispuestas para el establecimiento de infraestructura temporal y permanente además de los puntos considerados para el hincado de las estructuras de soporte de las obras asociadas.	Preparación del sitio y Construcción	Contratista	Alto
MSue-02	Las excavaciones realizadas se rellenarán de preferencia con el material extraído del mismo sitio, en caso de tenerse un excedente, éste se dispersará al pie de la	Preparación del sitio y Construcción	Contratista	Alto

LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-ESTRUCTURA				
	estructura o en zonas aledañas donde no corra el riesgo de ser erosionado o se dispondrá en sitios autorizados para tal fin.			
MSue-03	Los vehículos y maquinaria transitarán en exclusiva por las vialidades habilitadas para tal fin.	Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento	Contratista y Promovente	Alto
<b>Referencia normativa:</b> N/A				
<b>Recursos a emplear:</b> Personal; equipo fotográfico y equipo de cómputo				
<b>Evidencia documental a general:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo fotográfico y/o de video</li> </ul>				
<b>Puntos de comprobación:</b> Frentes de obra				

LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-CALIDAD				
<b>Etapas del proyecto:</b> Preparación del sitio (Ps); Construcción (C); Operación y mantenimiento (O y M) y Abandono (A)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Riesgo de contaminación				
Clave	Medida	Vigencia de la medida por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MSuc-01	Se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos que cubra las disposiciones que al respecto señala la normativa federal y local aplicable.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-02	El manejo de residuos por ningún motivo podrá realizarse fuera del área designada y acondicionada para ello.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-03	El mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria se efectuará en talleres establecidos. En el caso excepcional de tener que realizar actividades de reparación en el sitio de Proyecto, se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto

LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-CALIDAD				
MSuc-04	Cuando se realicen actividades en áreas sobre suelo natural que conlleven el uso de sustancias o residuos peligrosos, se colocará una cubierta impermeable a fin de prevenir la posible contaminación de éste.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-05	Para aminorar la trascendencia de incidentes relacionados con el manejo de residuos, se tendrá equipo, material y personal capacitado para el control de derrames.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-06	Se dispondrá de los recursos materiales (tambos, tarimas, etiquetas cubiertas plásticas, etc.), administrativos (contratos y/o autorizaciones) y de espacio adecuados y necesarios para la separación, resguardo y disposición final de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-07	El material de relleno y compactación debe estar libre de todo tipo de residuos peligrosos y no peligrosos.	Preparación del sitio, Construcción y Abandono	Contratistas	Alto
MSuc-08	Los residuos se manejarán de manera separada para evitar la mezcla de peligrosos y no peligrosos.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-09	Los residuos sólidos urbanos se subclasificarán en orgánicos e inorgánicos con el objeto de facilitar su separación primaria; los mismos se mantendrán en un lugar apropiado hasta que se lleve a cabo la recolección selectiva de estos.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-10	Los residuos de manejo especial se depositarán en contenedores que faciliten su control y manejo, estos se concentrarán temporalmente hasta su disposición final en el sitio que determine la autoridad competente	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-11	Los residuos que pueden ser reutilizados como son, madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y entregaran a empresas dedicadas a ello, o de lo contrario, se depositarán donde la autoridad competente lo señale.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-12	Los residuos peligrosos, de acuerdo con su estado físico, se colocarán en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en la normativa aplicable. Los	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto

LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-CALIDAD				
	mismos se almacenarán temporalmente en los almacenes correspondientes hasta su disposición final.			
MSuc-13	Los envases que contienen residuos peligrosos se marcarán o etiquetarán con rótulos que señalen el nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén, además de lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-14	Se contratará a una empresa autorizada para el transporte y disposición final de los residuos peligrosos del Proyecto.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-15	El control y seguimiento de los residuos generados se llevará a través de una bitácora y los manifiestos de residuos peligrosos.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-16	Se hará anualmente del conocimiento a la Secretaria los datos relativos a la generación así como el manejo de los residuos peligrosos en el formato específico que se defina.	Operación y Mantenimiento	Promovente	Alto
MSuc-17	En caso de tenerse algún incidente relacionado con la contaminación de suelo por un manejo inadecuado de materiales y/o residuos peligrosos, se implementarán las medidas de contención, atención inmediata o remediación conducentes de conformidad con los lineamientos que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento. Cuando la cantidad liberada sea mayor a un metro cúbico se dará aviso a la PROFEPA como corresponde en los tiempos que establece el reglamento de la LGPGIR.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-18	En las zonas donde se manejan sustancias o residuos peligrosos se colocará señalética alusiva a las acciones a implementar para prevenir, o en su caso, atender algún incidente con estos (derrame), además de que se colocará el equipo necesario para su control y atención.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSuc-19	Se realizarán actividades de difusión y capacitación entre el personal referentes al manejo de sustancias y residuos peligrosos; promoviendo particularmente la reducción, reutilización y el reciclaje de los residuos.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto

LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-CALIDAD					
MSuc-20	Se contará con señalamientos y/o letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y de formas visibles.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente Contratistas	y	Alto
MSuc-21	El almacenamiento de combustibles y otras sustancias peligrosas se hará bajo techo y con las previsiones necesarias para evitar la contaminación durante operación normal y en caso de derrame o fuga.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente Contratistas	y	Alto
MSuc-22	Las áreas donde se maneje aceite deben estar en acabados de concreto y contar con trincheras y fosas colectoras de derrames.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente Contratistas	y	Alto
MSuc-23	Al término de la vida útil del Proyecto, el sitio ocupado deberá quedar libre de todo tipo de residuo.	Abandono	Promovente Contratistas	y	Alto
<p><b>Referencia normativa:</b> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; NOM-052-SEMARNAT-2005; NOM-054-SEMARNAT-1993; NOM-161-SEMARNAT-2011; NOM-003-SCT/2008 y NOM-018-STPS-2015</p>					
<p><b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; equipo de protección personal; instalaciones; contenedores; etiquetas; señalética; kits para la atención y control de derrames; y contratación de servicios</p>					
<p><b>Evidencia documental a general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Manejo Integral de Residuos</li> <li>• Contratos con empresas autorizadas para el transporte y disposición final de los residuos del Proyecto</li> <li>• Bitácora y manifiestos para el control y seguimiento de los residuos enviados a disposición final</li> <li>• Acuse de recibo de la Secretaría referente a la entrega de los informes relativos a la generación y manejo mensual de los residuos peligrosos</li> <li>• Listas de asistencia del personal a las actividades de difusión y capacitación referentes al manejo de sustancias y residuos peligrosos</li> <li>• Cédula de Operación Anual</li> <li>• Anexo fotográfico y/o de video</li> </ul>					
<p><b>Puntos de comprobación:</b> Frentes de obra y Almacenes de residuos</p>					

LÍNEA ESTRATÉGICA: VEGETACIÓN-ABUNDANCIA				
<b>Etapas del proyecto:</b> Construcción (C)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Reducción de la superficie de áreas verdes				
Clave	Medida	Vigencia de la medida por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MVea-01	Las actividades de retiro de vegetación y despalme se limitarán a las superficies que para tal efecto se definan en los planos de construcción del Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción	Contratistas	Alto
MVea-02	En el área de influencia directa del Proyecto se realizará la compensación de la superficie de áreas verdes removida, los especímenes a utilizar deberán ser nativos de la zona.	Preparación del sitio y Construcción	Promovente	Alto
MVea-03	La capa de suelo orgánico que se retire durante el despalme deberá almacenarse y protegerse para posteriormente, utilizarse en las áreas verdes de ésta o según acuerdo con las autoridades locales, en otros sitios (parques, jardines, bancos de material, etc.) cercanos al sitio de Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción	Contratista	Alto
MVea-04	Los residuos orgánicos producto del retiro de la vegetación deberán ser triturados, mezclados y depositados como suelo fértil en las áreas verdes o en aquellos otros sitios (parques, jardines, bancos de material, etc.) cercanos al sitio de Proyecto acordados con las autoridades locales.	Preparación del sitio y Construcción	Contratista	Alto
MVea-05	No se permite la quema de la vegetación ni el uso de herbicidas y/o productos químicos para el retiro de la misma.	Preparación del sitio y Construcción	Contratista	Alto
MVea-06	No se habilitarán zonas de trabajo en los espacios ocupados por áreas verdes y jardines.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	Promovente y Contratista	Alto
MVea-07	Al término de la vida útil del Proyecto, de ser procedente de acuerdo al uso de suelo y las políticas aplicables en su momento, se retirará la infraestructura colocada, descompactará el suelo y se permitirá la revegetación natural del predio ocupado	Abandono	Promovente	Alto
MVea-08	De ser procedente, se realizará un diagnóstico del estado fitosanitario y de vigor de los especímenes de <i>Cupressus lusitanica</i> ubicados en las áreas verdes que serán eliminadas, con el fin de identificar cuáles de estos son susceptibles a una reubicación y de ser el caso, ejecutar dicha actividad.	Preparación del sitio y Construcción	Promovente	Alto
<b>Referencia normativa:</b> N/A				

<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: VEGETACIÓN-ABUNDANCIA</b>
<b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo y contratación de servicios
<b>Evidencia documental a general:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo fotográfico y/o de video</li> <li>• Diagnóstico de la condición fitosanitaria y vigor de los especímenes de Cupressus lusitanica ubicados en las áreas verdes que serán eliminadas (en caso de requerirse)</li> </ul>
<b>Puntos de comprobación:</b> Áreas verdes y Sitio del Proyecto

<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: FAUNA-HÁBITAT/ABUNDANCIA</b>				
<b>Etapas del proyecto:</b> Preparación del sitio (Ps); Construcción (C); Operación y mantenimiento (O y M) y Abandono (A)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Desplazamiento de individuos/Disminución de la abundancia				
Clave	Medida	Vigencia de la medida por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MFau-01	Las actividades de retiro de la vegetación y despalme se limitarán a las superficies que para tal efecto se definan en los planos de construcción del Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción	Contratistas	Alto
MFau-02	En el área de influencia directa del Proyecto se realizará la compensación uno a uno de la superficie de áreas verdes removida, los especímenes a utilizar deberán ser nativos de la zona.	Preparación del sitio y Construcción	Promovente	Alto
MFau-03	Previo a las actividades de retiro de la vegetación y despalme se realizarán actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna. Asimismo, cuando se tengan excavaciones, se realizarán recorridos periódicos a fin de constatar que en estas no se tiene la presencia de fauna, de ser el caso, se procederá a su rescate y posterior liberación.	Preparación del sitio y Construcción	Promovente	Medio
MFau-04	Los vehículos y maquinaria transitarán en exclusiva por las vialidades habilitadas para tal fin. Además se establecerá un límite de velocidad para la circulación de los vehículos y maquinaria (20 km/h) al interior de la Central.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MFau-05	En el sitio de Proyecto y área de influencia directa se limitará el uso de claxon y/o bocinas solo para aquellas actividades relacionadas con la seguridad y/o prevención de accidentes. Esta medida quedará establecida en un Reglamento para el Uso de Vehículos y Maquinaria, mismo que se difundirá entre los trabajadores de obra responsables de la conducción de estos.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Medio

LÍNEA ESTRATÉGICA: FAUNA-HÁBITAT/ABUNDANCIA				
MFau-06	Al término de la vida útil del Proyecto, de ser procedente de acuerdo al uso de suelo y las políticas aplicables en su momento, se retirará la infraestructura colocada, descompactará el suelo y se permitirá la revegetación natural del predio ocupado	Abandono	Promovente	Alto
<b>Referencia normativa:</b> N/A				
<b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; y herramientas y equipo de seguridad para el manejo de fauna				
<b>Evidencia documental a general:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de las acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna</li> <li>• Reglamento para el Uso de Vehículos y Maquinaria</li> <li>• Anexo fotográfico y/o de video</li> </ul>				
<b>Puntos de comprobación:</b> Áreas verdes y Frentes de obra				

LÍNEA ESTRATÉGICA: PAISAJE-CALIDAD ESCÉNICA				
<b>Etapas del proyecto:</b> Preparación del sitio (Ps); Construcción (C); Operación y mantenimiento (O y M) y Abandono (A)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Modificación de las cualidades estéticas				
Clave	Medida	Vigencia de la medida por etapa	Responsable del cumplimiento	Grado de mitigación
MPac-01	Las actividades de retiro de vegetación y despalme se limitarán a las superficies que para tal efecto se definan en los planos de construcción del Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción	Contratistas	Alto
MPac-02	En el área de influencia directa del Proyecto se realizará la compensación de la superficie de áreas verdes removida, los especímenes a utilizar deberán ser nativos de la zona.	Preparación del sitio y Construcción	Promovente	Alto
MPac-03	Las nuevas áreas producto de la compensación de elementos retirados, se cuidarán y mantendrán, para ello se propone la realización de las siguientes acciones: a) Los cortes de las ramas se realizarán con limpieza, dejando una superficie lisa, sin bordes estropeados, corteza rasgada y tocones, respetando la arruga de la corteza y el collar de la rama. No se dejarán ramas pendiendo dentro de las copas.	Operación y Mantenimiento	Promovente	Alto

LÍNEA ESTRATÉGICA: PAISAJE-CALIDAD ESCÉNICA				
	<p>b) No se aplicarán selladores ni pinturas para proteger del ataque de plagas y/o enfermedades o acelerar el cierre de las heridas ocasionadas por los cortes de poda realizados, dado que existe una respuesta del sistema de defensa de los árboles. Únicamente se utilizarán dichos selladores adicionando un fungicida con poder bactericida (terramicina o tetraciclina) en aquellos árboles que al momento de la poda presenten enfermedades ocasionadas por hongos y/o bacterias.</p> <p>c) En ningún caso la poda superará la cuarta parte del volumen total del follaje del árbol (25 % como medida estándar de tejido verde). Asimismo, se dejarán ramas laterales con grosor de una tercera parte de la rama de donde se origina. Sólo se podará más del 25 % del follaje en casos excepcionales, como en situaciones que pongan en riesgo la seguridad del personal, vehículos e infraestructura instalada</p>			
MPac-04	Los residuos generados se recogerán diariamente al finalizar la jornada laboral y se resguardarán temporalmente para posteriormente disponerlos de manera final en los lugares autorizados de acuerdo a su tipo.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MPac-05	Al término de la vida útil del Proyecto, el sitio ocupado deberá quedar libre de todo tipo de residuo.	Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MPac-06	Al término de la vida útil del Proyecto, de ser procedente de acuerdo al uso de suelo y las políticas aplicables en su momento, se retirará la infraestructura colocada, descompactará el suelo y se permitirá la revegetación natural del predio ocupado	Abandono	Promovente	Alto
<p><b>Referencia normativa:</b> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; NOM-052-SEMARNAT-2005; NOM-054-SEMARNAT-1993; NOM-161-SEMARNAT-2011; NOM-003-SCT/2008; NOM-018-STPS-2015</p>				
<p><b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; equipo de protección personal; instalaciones; contenedores; etiquetas; y contratación de servicios</p>				
<p><b>Evidencia documental a general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo fotográfico y/o de video</li> </ul>				
<p><b>Puntos de comprobación:</b> Áreas verdes y Frentes de obra</p>				

<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: SOCIAL-TRÁNSITO VEHICULAR/SEGURIDAD/PERCEPCIÓN/CALIDAD DE VIDA</b>				
<b>Etapas del proyecto:</b> Preparación del sitio (Ps); Construcción (C); Operación y mantenimiento (O y M) y Abandono (A)				
<b>Impacto que se atenderá:</b> Incremento en el tránsito vehicular/Riesgo de accidentes/Cambio en la percepción/Modificación en la calidad de vida				
<b>Clave</b>	<b>Medida</b>	<b>Vigencia de la medida por etapa</b>	<b>Responsable del cumplimiento</b>	<b>Grado de mitigación</b>
MSoc-01	Se realizarán actividades de comunicación y difusión del Proyecto	Preparación del sitio y Construcción	Promovente	Alto
MSoc-02	En las vialidades que se utilizarán durante la construcción del Proyecto, propiamente en la proximidad de los accesos al sitio de interés, se colocaran letreros informativos referentes a la obra que se está ejecutando así como, de ser el caso, señalamientos y elementos de seguridad para prevenir cualquier tipo de accidente relacionado con el uso de vehículos y maquinaria.	Preparación del sitio y Construcción	Contratista	Alto
MSoc-03	Se elaborará un Reglamento para el Uso de Vehículos y Maquinaria, mismo que se difundirá entre los trabajadores de obra responsables de la conducción de estos.	Preparación del sitio y Construcción	Promovente	Alto
MSoc-04	Se dará cumplimiento a la normativa aplicable, particularmente aquella relacionada con el manejo de residuos, descarga de agua, ruido y emisiones a la atmósfera.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSoc-05	Se proporcionará el equipo de protección personal necesario, además de que se inducirá y verificará el uso de éste, al personal que laboró para el Proyecto.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono	Promovente y Contratistas	Alto
MSoc-06	Se colocarán los equipos, sistema, procedimientos y personal de seguridad que requiere el Proyecto relacionados con la prevención, detección y atención de posibles eventos de riesgo y respuesta a emergencias tales como: incendios, sobre presión, fugas, derrames y sabotaje.	Operación y Mantenimiento	Promovente	Alto
<b>Referencia normativa:</b> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; NOM-001-SEMARNAT-1996; NOM-002-SEMARNAT-1996; NOM-052-SEMARNAT-2005; NOM-054-SEMARNAT-1993; NOM-080-SEMARNAT-1994; NOM-081-SEMARNAT-1994; NOM-085-SEMARNAT-2011; NOM-156-SEMARNAT-2012; NOM-161-SEMARNAT-2011; NOM-003-SCT/2008; NOM-011-STPS-2001 y NOM-018-STPS-2015				
<b>Recursos a emplear:</b> Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; equipo de protección personal; instalaciones; contenedores; etiquetas; señalética, equipo vial y contratación de servicios				
<b>Evidencia documental a general:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de las actividades de comunicación y difusión realizadas</li> </ul>				

**LÍNEA ESTRATÉGICA: SOCIAL-TRÁNSITO VEHICULAR/SEGURIDAD/PERCEPCIÓN/CALIDAD DE VIDA**

- Reglamento para el Uso de Vehículos y Maquinaria
- Listas de entrega a los trabajadores del equipo de protección personal
- Procedimientos de seguridad
- Cédula de Operación Anual
- Anexo fotográfico y/o de video

**Puntos de comprobación:** Vialidades cercanas al sitio de proyecto y puntos de acceso; Frentes de obra e Instalaciones del Proyecto

Finalmente, en lo que a este punto se refiere en la **Figura 2** se muestra de manera sucinta el momento en que habrán de aplicarse las medidas de mitigación relacionándolas con las actividades del Proyecto en sus diferentes etapas.

Factor	Subfactor	Medida	Preparación del sitio				Construcción										Operación y Mantenimiento								Abandono										
			Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Demolición y retiro de la infraestructura existente	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Retiro de vegetación y despalme	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	Explotación de materiales pétreos y acarreo	Rellenos	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Instalación y operación de infraestructura temporal	Montaje de equipos e infraestructura permanente	Construcción de obras asociadas	Manejo de residuos	Pruebas y puesta en servicio	Contratación de personal	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Suministro de gas	Generación y transmisión de energía eléctrica	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento mayor	Manejo de residuos	Contratación de personal	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Desmantelamiento de equipos	Desarmado y/o demolición de estructuras y edificaciones	Limpieza y acondicionamiento del predio	Restauración del sitio ocupado	Manejo de residuos		
Aire	Calidad	MAic-01	X				X											X									X								
		MAic-02	X				X												X								X								
		MAic-03	X				X												X								X								
		MAic-04																		X															
		MAic-05																		X															
		MAic-06		X				X	X	X	X	X			X														X	X	X				
		MAic-07						X	X			X	X			X														X	X				
		MAic-08		X				X	X	X	X	X			X														X	X	X				
		MAic-09						X	X			X	X			X														X	X				
		MAic-10			X											X										X									X
		MAic-11																			X														
		MAic-12																			X														
Aire	Ruido	MAir-01	X															X								X									
		MAir-02					X													X															
		MAir-03	X				X													X							X								
		MAir-04	X				X													X							X								
		MAir-05	X	X			X		X		X			X			X								X		X	X	X						
		MAir-06		X				X	X		X	X		X			X	X							X		X	X	X						
		MAir-07	X	X			X		X		X			X			X	X			X	X			X		X	X	X				X		
		MAir-08	X	X			X		X		X			X			X	X			X	X			X		X	X	X				X		
		MAir-09	X	X			X		X		X			X			X	X			X	X			X		X	X	X				X		
		MAir-10																			X														
Agua	Calidad	MAGc-01																																	
		MAGc-02		X			X	X		X	X	X	X	X		X																			
		MAGc-03			X											X																		X	
		MAGc-04																				X													
	Gasto hidrico	MAGg-01					X	X		X	X	X		X																					
		MAGg-02		X			X	X		X	X	X	X	X		X				X	X	X	X					X	X	X	X				
		MAGg-03					X	X		X	X	X		X															X	X					
		MAGg-04																				X													
Rocas	Disponibilidad	MRod-01					X	X	X	X			X																				X		
		MRod-02																																	
	Estructura	MSue-01					X		X	X	X	X	X																				X		
		MSue-02					X		X	X	X	X	X																				X		
Suelo	Calidad	MSue-03	X			X												X							X										
		MSuc-01			X											X									X								X		
		MSuc-02			X											X									X								X		
	MSuc-03	X				X													X					X											
	MSuc-04		X	X							X			X	X	X				X	X	X	X	X		X						X			
	MSuc-05			X												X								X									X		
	MSuc-06			X												X								X									X		
	MSuc-07								X	X				X																			X		
	MSuc-08			X												X								X									X		
	MSuc-09			X												X								X									X		
	MSuc-10			X												X								X									X		
	MSuc-11			X												X								X									X		
	MSuc-12			X												X								X									X		
	MSuc-13			X												X								X									X		
	MSuc-14			X												X								X									X		
MSuc-15			X												X								X									X			
MSuc-16			X												X								X									X			
MSuc-17			X												X								X									X			
MSuc-18			X												X								X									X			
MSuc-19												X											X										X		
MSuc-20			X									X											X										X		
MSuc-21			X									X											X										X		
MSuc-22			X									X											X										X		
MSuc-23																												X					X		
Vegetación	Abundancia	MVea-01					X						X																						
		MVea-02																			X														
		MVea-03																			X														
		MVea-04			X																														
		MVea-05			X																														
		MVea-06																					X	X											
		MVea-07																																X	
		MVea-08																																	
Fauna	Hábitat y abundancia	MFau-01					X						X																						
		MFau-02																				X													
		MFau-03						X	X		X			X																					
		MFau-04	X				X																		X										
		MFau-05	X				X																		X										
		MFau-06																																X	
Paisaje	Calidad escénica	MPac-01					X						X																						
		MPac-02																						X											
		MPac-03																						X											
		MPac-04				X									X											X								X	
		MPac-05																												X	X				X
		MPac-06																															X		X
Social	Tránsito vehicular, Seguridad, Percepción y Calidad de vida	MSoc-01																																	

---

### VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

- Estrategias

Las acciones de vigilancia y control ambiental serán implementadas a través de una supervisión en sitio, particularmente en los frentes de trabajo e infraestructura provisional asociada (almacenes, campamentos, oficinas, etc.).

Esta actividad será ejecutada por un supervisor ambiental con la capacidad técnica suficiente para detectar aspectos críticos, quien además tendrá la facultad de definir estrategias y/o proponer el ajuste o modificación de actividades que en su momento pudieran impactar de manera significativa el ambiente.

De entre las actividades que el supervisor ambiental deberá desarrollar, se destacan las siguientes:

- a. Vigilar el cumplimiento ambiental del Proyecto
- b. Documentar y dar seguimiento al cumplimiento ambiental mediante la aplicación de indicadores de eficacia.
- c. Informar el estado que guarda el cumplimiento ambiental
- d. Apoyar en el levantamiento de notas de bitácora referentes al incumplimiento ambiental
- e. Mantener actualizado el expediente de cumplimiento ambiental
- f. Solicitar y en su caso, generar los reportes, informes o evidencias correspondientes
- g. Programar los eventos de inspección que efectúe la autoridad ambiental
- h. Notificar y participar en el análisis y resolución de los problemas ambientales que interfieran con el avance del Proyecto

Para cumplir con lo anterior, el encargado ambiental hará recorridos en los que aplicará el llenado de registros para el seguimiento y control del cumplimiento ambiental los cuales se presentan como anexo en este Capítulo.

En lo que respecta a la comunicación de los resultados logrados, ésta se llevará a cabo en primera instancia con el llenado de un reporte de actividades y en segunda, con la aplicación de los registros señalados previamente. En caso de encontrar irregularidades en el cumplimiento, el supervisor ambiental será responsable de informar a quién este facultado para exigir la implementación de las acciones correctivas que apliquen, e incluso pueda tener la autoridad suficiente para detener las actividades constructivas hasta que se hayan resuelto las irregularidades reportadas; esto último es aplicable cuando estas planteen una amenaza para la salud y/o el medio ambiente.

Adicionalmente, se tiene contemplado la elaboración de informes periódicos en los cuales se documenten los resultados de la supervisión ambiental, los cuales contarán con la información necesaria y útil para evidenciar el grado de cumplimiento ambiental del Proyecto.

- Perfil del supervisor ambiental

Debido papel relevante que tiene el supervisor ambiental para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación particularmente durante la construcción de la obra, es conveniente que quien realice dicha actividad posea los conocimientos técnico-científicos necesarios en la materia y también habilidades interpersonales que en conjunto integran lo que se denomina el “*perfil del supervisor ambiental*” (Figura 3).

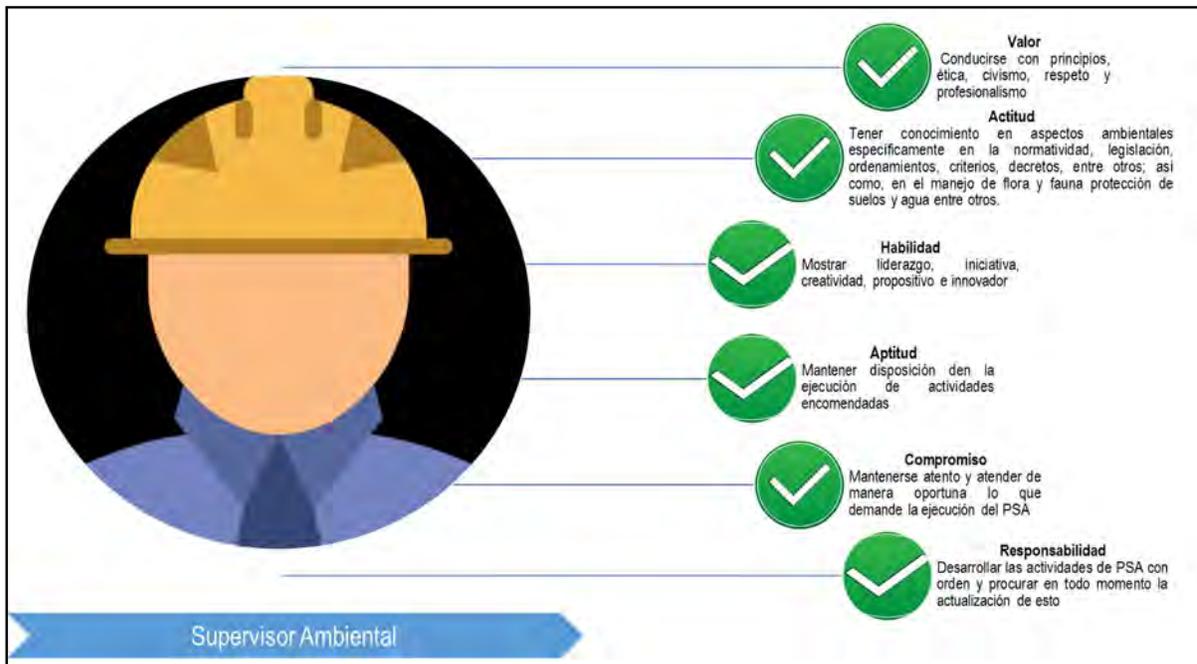


Figura 3. Perfil del supervisor ambiental

- Indicadores para medir el cumplimiento y éxito de las medidas ambientales

Para las medidas ambientales asociadas a aspectos considerados como relevantes y que por experiencia se sabe que son preponderantes durante la implementación del Proyecto, se aplicarán los indicadores y umbrales señalados en la **Tabla 2** con el fin de conocer el porcentaje de cumplimiento de los objetivos para los cuales fueron diseñadas, además del grado de integración ambiental logrado por el Proyecto. Debido al comportamiento de los indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctivas de carácter complementario, esto mismo aplica al momento de identificar impactos no considerados en esta MIA-R.

En cuanto a los umbrales, se tienen de alerta e inadmisibles, los primeros señalarán el punto en el que deben entrar en funcionamiento las medidas correctoras complementarias, y los segundos refieren al punto en el que será difícil o ya no se podrá aplicar la medida ambiental.

Los indicadores y umbrales serán usados en cada comprobación y valoración de aplicación de medidas, su valoración se registrará en términos de la conformidad del cumplimiento y aplicación.

**Tabla 2.** Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del Proyecto

<b>Aspecto: Difusión ambiental</b>	
<b>Instrumento de referencia</b>	Calendario de comunicación y concienciación ambiental
<b>Método o indicador del cumplimiento</b>	<p>Comparación del número de actividades de difusión ejecutadas (<b>Ce</b>) versus el número de actividades de concienciación programadas (<b>Cp</b>) por 100.</p> <p style="text-align: center;"><b>Concienciación = <math>Ce/Cp*100</math></b></p> <p>Comparación del número de trabajadores asistentes al evento de difusión programado (<b>Ta</b>) versus el número de trabajadores participantes en el Proyecto (<b>Tc</b>) por 100.</p> <p style="text-align: center;"><b>Asistencia = <math>Ta/Tc*100</math></b></p>
<b>Umbral de alerta</b>	Cuando el indicador alcance un valor <80 %
<b>Umbral inadmisibile</b>	Cuando el indicador alcance un valor ≤50 %
<b>Frecuencia de aplicación de la medida</b>	Mensual o cuando se incorporen a la obra nuevos trabajadores
<b>Indicador del éxito de la medida</b>	Disminución en el número de observaciones recurrentes al periodo de evaluación
<b>Aspecto: Señalética</b>	
<b>Instrumento de referencia</b>	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional
<b>Método o indicador del cumplimiento</b>	Comparación del número de sitios que requieren señalética ( <b>Srs</b> ) versus el número de sitios con señalética colocada ( <b>Scs</b> ) por 100
<b>Umbral de alerta</b>	Cuando el indicador alcance un valor <80 %
<b>Umbral inadmisibile</b>	Cuando el indicador alcance un valor ≤50 %
<b>Frecuencia de aplicación de la medida</b>	Una vez al inicio del Proyecto y su permanencia durante el tiempo que dure éste
<b>Indicador del éxito de la medida</b>	Número de personas que trabajan para el Proyecto y que tienen conocimiento de las restricciones ambientales aplicables
<b>Aspecto: Control vehicular y de maquinaria</b>	
<b>Instrumento de referencia</b>	Calendario de mantenimiento vehicular y de maquinaria
<b>Método o indicador del cumplimiento</b>	<p>Comparación del número de vehículos y maquinaria a los cuales se les dio mantenimiento (<b>Vm</b>) versus el número de vehículos y maquinaria programados para mantenimiento (<b>Vp</b>) por 100</p> <p style="text-align: center;"><b>Mantenimiento = <math>Vm/Vp*100</math></b></p>
<b>Umbral de alerta</b>	Cuando el indicador alcance o sea menor a 80 %
<b>Umbral inadmisibile</b>	Cuando el indicador alcance o sea menor a 70 %
<b>Frecuencia de aplicación de la medida</b>	De acuerdo a lo programado
<b>Indicador del éxito de la medida</b>	Número de incidentes con afectación al ambiente debido al mal estado mecánico de los vehículos y maquinaria
<b>Aspecto: Control de los equipos de proceso y emisiones</b>	

<b>Instrumento de referencia</b>	Programa de Mantenimiento y Verificación de equipos de proceso y control de emisiones
<b>Método o indicador del cumplimiento</b>	Comparación del número de equipos de proceso y de emisiones a los cuales se les dio mantenimiento ( <b>Em</b> ) <i>versus</i> el número de equipos de proceso y de emisiones programados para mantenimiento ( <b>Ep</b> ) por 100  <b>Mantenimiento = <math>Em/Ep*100</math></b>
<b>Umbral de alerta</b>	Cuando el indicador alcance o sea menor a 90 %
<b>Umbral inadmisibles</b>	Cuando el indicador alcance o sea menor a 80 %
<b>Frecuencia de aplicación de la medida</b>	De acuerdo a lo programado
<b>Indicador del éxito de la medida</b>	Cumplimiento de los niveles máximos de concentración de contaminantes permitidos
<b>Aspecto: Manejo de residuos</b>	
<b>Instrumento de referencia</b>	Bitácora de supervisión ambiental
<b>Método o indicador del cumplimiento</b>	Comparación del número de frentes de trabajo que presentan residuos ( <b>Fr</b> ) <i>versus</i> el número de frentes de trabajo abiertos ( <b>Fa</b> ) por 100  <b>Residuos en frentes de trabajo = <math>Fr/Fa*100</math></b>  Comparación de la cantidad de residuos dispuestos de manera temporal o definitiva ( <b>Rd</b> ) <i>versus</i> la cantidad de residuos generados ( <b>Rg</b> ) por 100  <b>Manejo de residuos = <math>Rd/Rg*100</math></b>
<b>Umbral de alerta</b>	Cuando el indicador alcance o sea menor a 80 %
<b>Umbral inadmisibles</b>	Cuando el indicador alcance o sea menor a 70 %
<b>Frecuencia de aplicación de la medida</b>	Semanal
<b>Indicador del éxito de la medida</b>	Disminución del número de observaciones en el periodo de evaluación referentes a la limpieza en los frentes de trabajo
<b>Aspecto: Percepción</b>	
<b>Método o indicador del cumplimiento</b>	Comparación del número de solicitudes y/o reclamos por la construcción de la obra ( <b>Rr</b> ) <i>versus</i> el número de solicitudes y/o reclamos atendidos ( <b>Ra</b> ) por 100  <b>Residuos en frentes de trabajo = <math>Rr/Ra*100</math></b>
<b>Umbral de alerta</b>	Cuando el indicador alcance o sea menor a 80 %
<b>Umbral inadmisibles</b>	Cuando el indicador alcance o sea menor a 70 %
<b>Frecuencia de aplicación de la medida</b>	Mensual
<b>Indicador del éxito de la medida</b>	Disminución del número de solicitudes y/o reclamos

#### **VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas**

De conformidad con el Artículo 52 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es la propia Secretaría la responsable de fijar el monto de las garantías:

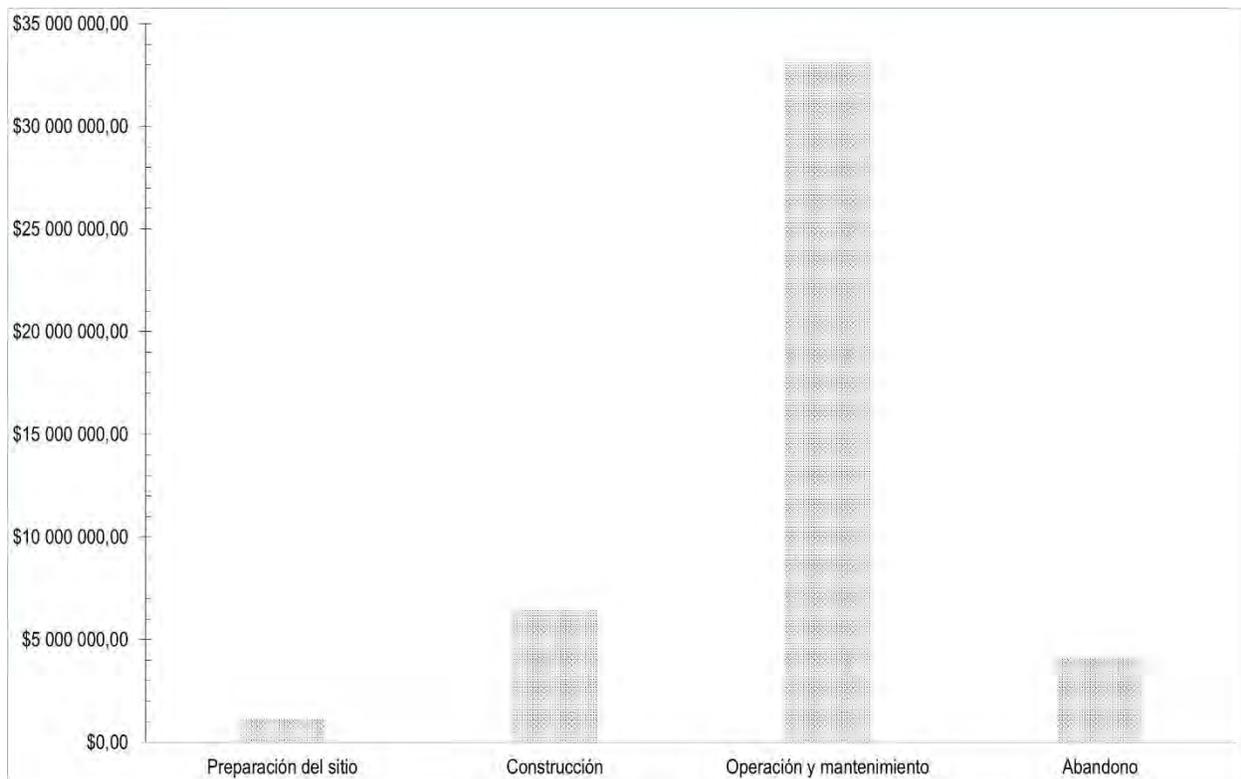
*“Artículo 52.- La Secretaría fijará el monto de los seguros y garantías atendiendo al valor de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de las condicionantes impuestas en las autorizaciones.”*

Por lo que el Promovente, en atención a la guía para la elaboración de estudios como el que nos ocupa, ofrece en este apartado información de referencia para fijar el monto de la fianza aplicable al Proyecto y cuyo fin es el de asegurar los recursos económicos que permitan la ejecución de las medidas de mitigación, compensación y restauración propuestas en la MIA-R, además de como de ser el caso, que posibiliten la aplicación de medidas de reparación y/o compensación ante cualquier desviación del cumplimiento ambiental que afecte el ambiente.

Con base en la información de las medidas ambientales propuestas y partiendo de la duración de cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción; operación y mantenimiento y abandono), se tiene que el monto total para la fijación de fianza es de \$ 44 800 380,00 pesos (**Gráfica 2** y **Tabla 3**).

En la **Tabla 3** se presenta el Estudio Técnico Económico tomando como referencia las medidas establecida en esta MIA-R, especificando el costo económico aproximado que tendrá su respectiva aplicación y/o implementación por etapa.

Asimismo, con base en el párrafo segundo del Artículo 52 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la cobertura del seguro podrá garantizar cualquiera de las etapas del Proyecto que se vayan a ejecutar o se estén ejecutando. Es importante precisar que la fecha en que se presente el seguro será a partir de que la Autoridad justifique que la ejecución de las obras puede producir daños graves a los ecosistemas. Para el caso de que la autoridad justifique lo anterior, se ofrecerá una póliza de seguro considerando los montos por sublímite de responsabilidad por evento u ocurrencia y el agregado anual.



**Gráfica 2.** Estudio Técnico-Económico para la fijación de montos para fianzas considerando las medidas ambientales señaladas en la MIA-R así como las etapas del Proyecto (valores en moneda nacional)

**Tabla 3.** Estudio Técnico-Económico para la fijación de montos para fianzas considerando las medidas ambientales señaladas en la MIA-R así como las etapas del Proyecto

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
1	MAic-01.	Los vehículos automotores relacionados de alguna manera con el Proyecto deberán atender la regulación aplicable señalada en el Programa Estatal de Verificación Vehicular que tiene carácter obligatorio en todo el estado de Guanajuato.	Vehículo	\$ 2 350,00	\$ 23 500,00	\$ 282 000,00	\$ 35 250,00	\$ 343 100,00	-
2	MAic-02.	Se aplicará un Programa de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria de carácter preventivo (afinación) y periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, para los vehículos que se empleen en el Proyecto.	Servicio	\$ 15 000,00	\$ 150 000,00	\$1 800 000,00	\$ 15 000,00	\$1 980 000,00	-
3	MAic-03.	Se ejecutarán recorridos periódicos de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos y maquinaria (modificaciones y/o averías) que pudieran producir niveles de emisión de contaminantes anómalos. Dicha actividad habrá de quedar documentada en un registro ex profeso para tal fin.	HH	\$ 96 976,00	\$ 549 530,67	\$ -	\$557,33	\$ 647 064,00	-
4	MAic-04.	Se implementará un Programa de Mantenimiento y Verificación para los equipos de proceso y de control de emisiones.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
5	MAic-05.	Se llevará una bitácora diaria de operación de los equipos de combustión involucrados en el proceso de generación de energía, en la cual se anotará la siguiente información: fecha, turno, consumo, porcentaje de la capacidad de diseño a la que operó el equipo, temperatura promedio de los gases de chimenea, operación del equipo de control de emisiones y cualquier otro dato considerado como relevante por el operador.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
6	MAic-06.	El transporte de materiales susceptibles a incorporarse a la atmósfera como material particulado se realizará en vehículos adecuados para tal propósito, además de que dicho material se cubrirá con un elemento lo suficientemente fuerte para soportar el traslado (p. ejem. lona).	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
7	MAic-07.	En las actividades que impliquen movimiento de tierras, se realizará la humectación del suelo utilizando de preferencia agua tratada. Dicha actividad habrá de quedar documentada en un registro ex profeso para tal fin.	Riego	\$104 400,00	\$ 295 800,00	\$-	\$ 261 000,00	\$ 661 200,00	-

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
8	MAic-08.	Se proporcionará el equipo de protección personal (lentes y cubrebocas) además de que se inducirá y verificará el uso de éste, al personal que esté expuesto al polvo en su lugar de trabajo.	Kit	\$ 45 000,00	\$ 450 000,00	\$1 200 000,00	\$ 150 000,00	\$1 845 000,00	-
9	MAic-09.	Todo material de suelo removido o acumulado deberá ser estabilizado con riego o cubierto para evitar la dispersión de partículas.	Riego	\$ 78 300,00	\$ 295 800,00	\$ -	\$ 261 000,00	\$ 635 100,00	-
10	MAic-10.	No se deberá quemar material producto de las actividades de la obra ni mucho menos los residuos generados.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
11	MAic-11.	Se aplicará un monitoreo continuo de las emisiones directo en fuente que permita ajustar la operación del equipo de combustión a los niveles que señala la NOM-085-SEMARNAT-2011.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
12	MAic-12.	Se aplicará un monitoreo de las emisiones contaminantes a la atmósfera conforme a lo establecido en la NOM-156-SEMARNAT-2012 mediante una red de monitoreo de la calidad del aire.	-	\$-	\$ -	\$3 000 000,00	\$ -	\$3 000 000,00	0
13	MAir-01.	Los vehículos utilizados para el Proyecto, deberán cumplir con límites máximos de ruido permisibles	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
		señalados en la NOM-080-SEMARNAT-1994.							considera en el costo del Proyecto.
14	MAir-02.	La operación del Proyecto deberá atender a los límites máximos permisibles de emisión de ruido que establece la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Monitoreo	\$-	\$ -	\$ 7 000 000,00	\$ -	\$ 7 000 000,00	-
15	MAir-03.	Los vehículos y maquinaria de obra deberán utilizar silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
16	MAir-04.	Se ejecutarán actividades de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos y maquinaria (modificaciones y/o averías) que pudieran producir niveles de emisión de ruido anómalos. Dicha actividad habrá de quedar documentada en un registro ex profeso para tal fin.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
17	MAir-05.	El uso de los equipos de mayor emisión de ruido (vibradoras, pistolas neumáticas, etc.) deberá ajustarse a los horarios de actividad normal de la población circundante.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
18	MAir-06.	De ser necesario, en los frentes de obra susceptibles a generar inconformidad por la emisión de ruido,	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
		se emplearán técnicas de aislamiento acústico.							considera en el costo del Proyecto.
19	MAir-07.	Se proporcionará el equipo de protección personal auditiva además de que se inducirá y verificará el uso de éste, al personal que esté expuesto a niveles de ruido altos conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
20	MAir-08.	Se ejecutarán actividades de capacitación al personal respecto al uso, mantenimiento, limpieza, cuidado, reemplazo y limitaciones del equipo de protección personal auditiva.	Plática	\$ 1 000,00	\$ 5 666,67	\$ -	\$ 5 000,00	\$ 11 666,67	-
21	MAir-09.	En las zonas de mayor exposición al ruido se colocará la señalética que indique el uso obligatorio del equipo de protección personal auditiva conforme a la NOM-011-STPS-2001.	Señal	\$ 1 666,67	\$ 2 500,00	\$ 2 500,00	\$ 1 666,67	\$ 8 333,33	-
22	MAir-10.	Se aplicará un monitoreo de emisión de ruido conforme a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Monitoreo	\$ 10 000,00	\$ 30 000,00	\$ 300 000,00	\$ 30 000,00	\$ 370 000,00	-
23	MAgc-01.	Las aguas residuales (químicas, sanitarias y aceitosas) previo a su descarga deberán pasar por un sistema de tratamiento que garantice el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga así como de	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
		los niveles máximos permisibles señalados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996.							la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
24	MAgc-02.	Las aguas residuales sanitarias generadas durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto serán manejadas mediante baños portátiles colocados en lugares estratégicos, cuya cantidad estará en función del número de trabajadores presentes.	Pza.	\$ 72 000,00	\$ 408 000,00	\$4 320 000,00	\$ 360 000,00	\$5 160 000,00	-
25	MAgc-03.	Para la colocación y seguimiento de los baños portátiles así como para la disposición final de su contenido, se contratará una empresa especializada en el ramo que cuente con las autorizaciones vigentes emitidas por la autoridad competente.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
26	MAgc-04.	Se implementará un Programa de Mantenimiento y Vigilancia tendiente a garantizar la correcta operatividad de los equipos y sistemas involucrados en el tratamiento de aguas residuales.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
27	MAgc-05.	Se realizará el monitoreo periódico del agua además de la medición del caudal liberado en el efluente de la Central.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
28	MAgg-01.	Para las actividades de construcción del Proyecto se utilizará agua proveniente del servicio de pipas autorizado por el municipio.	M3	\$ 26 100,00	\$ 147 900,00	\$-	\$-	\$ 174 000,00	-
29	MAgg-02.	El agua potable para los trabajadores será suministrada a través de garrafones procedentes de plantas purificadoras locales.	lt	\$ 2 842,00	\$ 16 104,67	\$ 16 104,67	\$ 16 104,67	\$ 51 156,00	-
30	MAgg-03.	Se utilizará de preferencia agua tratada para el control de material particulado derivado del movimiento de tierras.	Riego	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
31	MAgg-04.	Se utilizarán aerocondensadores para el sistema de enfriamiento de las unidades generadoras.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
32	MAgg-05.	Se inspeccionará periódicamente el estado de las tuberías, llaves,	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
		conexiones, contenedores, etc. a fin de identificar posibles fugas de agua.							consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
33	MAgg-06.	Se promoverá entre los trabajadores a través de pláticas y señalética buenos hábitos respecto al consumo de agua, principalmente en la zona de oficinas, áreas verdes y jardines.	Plática	\$ 1 000,00	\$ 5 666,67	\$ -	\$ 5 000,00	\$ 11 666,67	-
34	MAgg-07.	Se llevará un registro periódico del balance entre el consumo de agua potable y su descarga como agua residual.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
35	MAgg-08.	Se emplearán tecnologías eficientes en el uso del agua para las instalaciones ubicadas en la zona de oficinas (inodoros y llaves).	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
36	MRod-01.	La adquisición de los recursos pétreos que demanda el Proyecto, provendrá de bancos de material autorizados por el gobierno estatal.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
37	MRod-02.	El material geológico generado durante la excavación, de ser posible, podrá ser utilizado para otras actividades del Proyecto como es el caso del relleno y nivelación, a fin de limitar el aprovechamiento de bancos de material autorizados.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
38	MSue-01.	Solo se excavará y rellenará en las áreas dispuestas para el establecimiento de infraestructura temporal y permanente además de los puntos considerados para el hincado de las estructuras de soporte de las obras asociadas.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
39	MSue-02.	Las excavaciones realizadas se rellenarán de preferencia con el material extraído del mismo sitio, en caso de tenerse un excedente, éste se dispersará al pie de la estructura o en zonas aledañas donde no corra el riesgo de ser erosionado o se dispondrá en sitios autorizados para tal fin.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
40	MSue-03.	Los vehículos y maquinaria transitarán en exclusiva por las vialidades habilitadas para tal fin.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
41	MSuc-01.	Se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos que cubra las disposiciones que al respecto señala la normativa federal y local aplicable.	HH	\$ 86 944,00	\$ 492 682,67	\$ 1 304 160,00	\$ 434 720,00	\$ 2 318 506,67	-
42	MSuc-02.	El manejo de residuos por ningún motivo podrá realizarse fuera del área designada y acondicionada para ello.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
43	MSuc-03.	El mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria se efectuará en talleres establecidos. En el caso excepcional de tener que realizar actividades de reparación en el sitio de Proyecto, se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
44	MSuc-04.	Cuando se realicen actividades en áreas sobre suelo natural que conlleven el uso de sustancias o residuos peligrosos, se colocará una cubierta impermeable a fin de prevenir la posible contaminación de éste.	Kit	\$ 50 000,00	\$ 425 000,00	\$2 400 000,00	\$ 375 000,00	\$3 250 000,00	-
45	MSuc-05.	Para aminorar la trascendencia de incidentes relacionados con el manejo de residuos, se tendrá equipo, material y personal capacitado para el control de derrames.	Kit	\$ 25 000,00	\$ 212 500,00	\$1 200 000,00	\$ 187 500,00	\$1 625 000,00	-
46	MSuc-06.	Se dispondrá de los recursos materiales (tambos, tarimas, etiquetas cubiertas plásticas, etc.), administrativos (contratos y/o autorizaciones) y de espacio adecuados y necesarios para la separación, resguardo y disposición final de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
47	MSuc-07.	El material de relleno y compactación debe estar libre de todo tipo de residuos peligrosos y no peligrosos.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
48	MSuc-08.	Los residuos se manejarán de manera separada para evitar la mezcla de peligrosos y no peligrosos.	Servicio	\$ 14 400,00	\$ 81 600,00	\$4 200 000,00	\$ 72 000,00	\$4 368 000,00	0
49	MSuc-09.	Los residuos sólidos urbanos se subclasificarán en orgánicos e inorgánicos con el objeto de facilitar su separación primaria; los mismos se mantendrán en un lugar apropiado hasta que se lleve a cabo la recolección selectiva de estos.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
50	MSuc-10.	Los residuos de manejo especial se depositarán en contenedores que faciliten su control y manejo, estos se concentrarán temporalmente en la Central hasta su disposición final en el sitio que determine la autoridad competente	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
51	MSuc-11.	Los residuos que pueden ser reutilizados como son, madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y entregaran a empresas dedicadas a ello, o de lo contrario, se depositarán donde la autoridad competente lo señale.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
52	MSuc-12.	Los residuos peligrosos, de acuerdo con su estado físico, se colocarán en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en la normativa aplicable. Los mismos se almacenarán temporalmente en los almacenes correspondientes hasta su disposición final.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
53	MSuc-13.	Los envases que contienen residuos peligrosos se marcarán o etiquetarán con rótulos que señalen el nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén, además de lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
54	MSuc-14.	Se contratará a una empresa autorizada para el transporte y disposición final de los residuos peligrosos del Proyecto.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
55	MSuc-15.	El control y seguimiento de los residuos generados se llevará a través de una bitácora y los manifiestos de residuos peligrosos.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
									Vigilancia Ambiental.
56	MSuc-16.	Se hará del conocimiento a la Secretaria anualmente los datos relativos a la generación así como el manejo de los residuos peligrosos en el formato específico que se defina.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
57	MSuc-17.	En caso de tenerse algún incidente relacionado con la contaminación de suelo por un manejo inadecuado de materiales y/o residuos peligrosos, se implementarán las medidas de contención, atención inmediata o remediación conducentes de conformidad con los lineamientos que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento. Cuando la cantidad liberada sea mayor a un metro cúbico se dará aviso a la PROFEPA como corresponde en los tiempos que establece el reglamento de la LGPGIR.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
58	MSuc-18.	En las zonas donde se manejan sustancias o residuos peligrosos se colocará señalética alusiva a las acciones a implementar para prevenir, o en su caso, atender algún incidente con estos (derrame), además de que se colocará el equipo necesario para su control y atención.	Señal	\$ 1 666,67	\$ 2 500,00	\$ 2 500,00	\$ 1 666,67	\$ 8 333,33	-
59	MSuc-19.	Se realizarán actividades de difusión y capacitación entre el personal referentes al manejo de sustancias y residuos peligrosos; promoviendo particularmente la reducción, reutilización y el reciclaje de los residuos.	Plática	\$ 1 000,00	\$ 5 666,67	\$ -	\$ 5 000,00	\$ 11 666,67	-
60	MSuc-20.	Se contará con señalamientos y/o letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y de formas visibles.	Señal	\$ 1 666,67	\$ 2 500,00	\$ 2 500,00	\$ 1 666,67	\$ 8 333,33	-
61	MSuc-21.	El almacenamiento de combustibles y otras sustancias peligrosas se hará bajo techo y con las previsiones necesarias para evitar la contaminación durante operación normal y en caso de derrame o fuga.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
62	MSuc-22.	Las áreas donde se maneje aceite deben estar en acabados de concreto y contar con trincheras y fosas colectoras de derrames.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
63	MSuc-23.	Al término de la construcción así como agotado el tiempo de vida útil del Proyecto, el sitio ocupado deberá quedar libre de todo tipo de residuo.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
64	MVea-01.	Las actividades de retiro de vegetación y despalme se limitarán a las superficies que para tal efecto se definan en los planos de construcción del Proyecto.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
65	MVea-02.	Se realizará la compensación de los elementos vegetales retirados en proporción 1 a 1 en el área de influencia directa del Proyecto, los especímenes a utilizar deberán ser nativos de la zona.	Pza.	\$-	\$ -	\$ 70 000,00	\$ -	\$ 70 000,00	-
66	MVea-03.	La capa de suelo orgánico que se retire durante el despalme deberá almacenarse y protegerse para posteriormente, utilizarse en las áreas verdes de ésta o según acuerdo con las autoridades locales, en otros sitios (parques, jardines, bancos de material, etc.) cercanos al sitio de Proyecto.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
67	MVea-04.	Los residuos orgánicos producto del retiro de la vegetación deberán ser triturados, mezclados y depositados como suelo fértil en las áreas verdes de la Central o en aquellos otros sitios (parques, jardines, bancos de material, etc.) cercanos al sitio de Proyecto acordados con las autoridades locales.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
68	MVea-05.	No se permite la quema de la vegetación ni el uso de herbicidas y/o productos químicos para el retiro de la misma.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
69	MVea-06.	No se habilitarán zonas de trabajo en los espacios ocupados por áreas verdes y jardines.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
70	MVea-07	Al término de la vida útil del Proyecto, de ser procedente de acuerdo al uso de suelo y las políticas aplicables en su momento, se retirará la infraestructura colocada, descompactará el suelo y se permitirá la revegetación natural del predio ocupado	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
71	MFau-01.	Las actividades de retiro de la vegetación y despalde se limitarán a las superficies que para tal efecto se definan en los planos de construcción del Proyecto.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
72	MFau-02.	Se realizará la compensación de los elementos vegetales retirados en proporción 1 a 1 en el área de influencia directa del Proyecto, los especímenes a utilizar deberán ser nativos de la zona.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
73	MFau-03.	Previo a las actividades de retiro de la vegetación y despalde se realizarán actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna. Asimismo, cuando se tengan excavaciones, se realizarán recorridos periódicos a fin de constatar que en estas no se tiene la presencia de fauna, de ser el caso, se procederá a su rescate y posterior liberación.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
74	MFau-04.	Los vehículos y maquinaria transitarán en exclusiva por las vialidades habilitadas para tal fin. Además se establecerá un límite de velocidad para la circulación de los vehículos y maquinaria (20 km/h) al interior de la Central.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
75	MFau-05.	En el sitio de Proyecto y área de influencia directa se limitará el uso de claxon y/o bocinas solo para aquellas actividades relacionadas con la seguridad y/o prevención de accidentes. Está medida quedará establecida en un Reglamento para el Uso de Vehículos y Maquinaria, mismo que se difundirá entre los trabajadores de obra responsables de la conducción de estos.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
76	MFau-06.	Al término de la vida útil del Proyecto, de ser procedente de acuerdo al uso de suelo y las políticas aplicables en su momento, se retirará la infraestructura colocada, descompactará el suelo y se permitirá la revegetación natural del predio ocupado	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
77	MPac-01.	Las actividades de retiro de vegetación y despalme se limitarán a las superficies que para tal efecto se definan en los planos de construcción del Proyecto.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
78	MPac-02.	Se realizará la compensación de los elementos vegetales retirados en proporción 1 a 1 en el área de influencia directa del Proyecto, los especímenes a utilizar deberán ser nativos de la zona.	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
									la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
79	MPac-03.	Las nuevas áreas producto de la compensación de elementos retirados, se cuidarán y mantendrán, para ello se propone la realización de las siguientes acciones:	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
80	MPac-04.	Los residuos generados se recogerán diariamente al finalizar la jornada laboral y se resguardarán temporalmente para posteriormente disponerlos de manera final en los lugares autorizados de acuerdo a su tipo.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
81	MPac-05.	Al término de la construcción así como agotado el tiempo de vida útil del Proyecto, el sitio ocupado deberá quedar libre de todo tipo de residuo.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
82	MPac-06.	Al término de la vida útil del Proyecto, de ser procedente de acuerdo al uso de suelo y las políticas aplicables en su momento, se retirará la infraestructura colocada, descompactará el suelo y se permitirá la revegetación natural del predio ocupado	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
83	MSoc-01.	Se realizarán actividades de comunicación y difusión del Proyecto	-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
84	MSoc-02.	En las vialidades que se utilizarán durante la construcción del Proyecto, propiamente en la proximidad de los accesos al sitio de interés, se colocaran letreros informativos referentes a la obra que se está ejecutando así como, de ser el caso, señalamientos y elementos de seguridad para prevenir cualquier tipo de accidente relacionado con el uso de vehículos y maquinaria.	Pza.	\$ 3 333,33	\$ 10 000,00		\$ 10 000,00	\$ 23 333,33	-

ID	Clave	Descripción de la medida	Unidad	Etapas				Total (MN)	Observación
				Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono		
85	MSoc-03.	Se elaborará un Reglamento para el Uso de Vehículos y Maquinaria, mismo que se difundirá entre los trabajadores de obra responsables de la conducción de estos.	HH	\$ 10 586,67	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10 586,67	-
86	MSoc-04.	Se dará cumplimiento a la normativa aplicable, particularmente aquella relacionada con el manejo de residuos, descarga de agua, ruido y emisiones a la atmósfera.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se consideran en el ID. 89, correspondiente a la Supervisión y Vigilancia Ambiental.
87	MSoc-05.	Se proporcionará el equipo de protección personal necesario, además de que se inducirá y verificará el uso de éste, al personal que laboró para el Proyecto.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
88	MSoc-06.	Se colocarán los equipos, sistema, procedimientos y personal de seguridad que requiere el Proyecto relacionados con la prevención, detección y atención de posibles eventos de riesgo y respuesta a emergencias tales como: incendios, sobre presión, fugas, derrames y sabotaje.	-	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	El monto de las acciones de ésta medida se considera en el costo del Proyecto.
89	0	Supervisión y vigilancia ambiental	Servicio	\$500 000,00	\$ 2 833 333,33	\$6 000 000,00	\$ 1 875 000,00	\$ 11 208 333,33	-
<b>Total</b>				<b>\$ 1 151 232,00</b>	<b>\$ 6 446 251,33</b>	<b>\$ 33 099 764,67</b>	<b>\$ 4 103 132,00</b>	<b>\$ 44 800 380,00</b>	

# **ANEXO 1**

## **REGISTROS PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS AMBIENTALES**

<b>REGISTRO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO</b>				
<b>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:RSC-01</b>				
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR:</b>		<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>		
		<b>FECHA:</b>		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA AIRE-CALIDAD</b>		<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>NA</b>
1.	¿LOS VEHÍCULOS CUMPLEN CON EL PROGRAMA ESTATAL DE VERIFICACIÓN?			
2.	¿SE CUENTA CON EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARÍA?			
3.	¿EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARÍA SE APLICA CONFORME A LAS ACTIVIDADES Y TIEMPOS ESTABLECIDOS?			
4.	¿SE CUENTA CON LOS REGISTROS REFERENTES A LA PRÁCTICA DE RECORRIDOS PERIÓDICOS DE INSPECCIÓN VISUAL PARA IDENTIFICAR CONDICIONES FÍSICAS EN LOS VEHÍCULOS Y QUE PUDIERAN PRODUCIR NIVELES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES ANÓMALOS?			
5.	¿SE CUENTA CON EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN PARA LOS EQUIPOS DE PROCESO Y DE CONTROL DE EMISIONES?			
6.	¿EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN PARA LOS EQUIPOS DE PROCESO Y DE CONTROL DE EMISIONES SE APLICA CONFORME A LAS ACTIVIDADES Y TIEMPOS ESTABLECIDOS?			
7.	¿SE CUENTA CON LA BITÁCORA DIARIA DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMBUSTIÓN INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA?			
8.	¿EL LLENADO DE LA BITÁCORA CUMPLE CON EL CONTENIDO MÍNIMO SUGERIDO?			
9.	¿SE UTILIZAN VEHÍCULOS APROPIADOS PARA EL ACARREO DE MATERIAL PARTICULADO SUSCEPTIBLE DE INCORPORARSE A LA ATMÓSFERA?			
10.	¿DURANTE EL ACARREO DE MATERIAL PARTICULADO, ESTE SE CUBRE CON UNA LONA O CUALQUIER OTRO ELEMENTO QUE IMPIDA SU INCORPORACIÓN A LA ATMOSFERA?			
11.	¿EN LAS ACTIVIDADES QUE CONLLEVAN EL MOVIMIENTO DE TIERRAS SE APLICA LA HUMECTACIÓN DEL MATERIAL PARA LIMITAR SU INCORPORACIÓN A LA ATMÓSFERA?			
12.	¿SE UTILIZA AGUA TRATADA PARA LA HUMECTACIÓN DURANTE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS?			
13.	¿SE ENTREGÓ AL PERSONAL DE OBRA EXPUESTO AL POLVO EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL CONSISTENTE EN LENTES Y CUBREBOCAS?			
14.	¿EL PERSONAL UTILIZA DE FORMA ADECUADA LOS LENTES Y CUBREBOCAS PARA MITIGAR LOS EFECTOS DE UNA EXPOSICIÓN AL POLVO?			
15.	¿EL SUELO REMOVIDO O ACUMULADO ES ESTABILIZADO CON RIEGO Y/O SE CUBRE CON UNA LONA?			
16.	¿SE TIENE EVIDENCIA DE LA QUEMA DE MATERIALES O RESIDUOS DE OBRA?			
17.	¿SE APLICA EL MONITOREO CONTINUO DE EMISIONES CONFORME A LO SEÑALADO EN LA NOM-085-SEMARNAT-2011?			
<b>C= CUMPLE NC=NO CUMPLE NA=NO APLICA</b>				
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA AIRE-CALIDAD</b>		<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>NA</b>
18.	¿SE APLICA EL MONITOREO DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES MEDIANTE UNA RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE CONFORME A LO ESTABLECIDO EN LA NOM-156-SEMARNAT-2012?			
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: AIRE-RUIDO</b>				
1.	¿LOS VEHÍCULOS UTILIZADOS CUMPLEN CON LÍMITES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEÑALADOS EN LA NOM-080-SEMARNAT-1994?			

<b>REGISTRO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:RSC-01</b>			
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR:</b>		<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>	
		<b>FECHA:</b>	
2.	¿EL PROCESO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA ATIENDE A LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO ESTABLECIDOS EN LA NOM-081-SEMARNAT-1994?		
3.	¿LOS VEHÍCULOS Y MAQUINARIA DE OBRA UTILIZAR SILENCIADORES DE ACUERDO A LA CAPACIDAD DEL EQUIPO?		
4.	¿SE CUENTA CON LOS REGISTROS REFERENTES A LA PRÁCTICA DE RECORRIDOS PERIÓDICOS DE INSPECCIÓN VISUAL PARA IDENTIFICAR CONDICIONES FÍSICAS EN LOS VEHÍCULOS Y QUE PUDIERAN PRODUCIR NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO ANÓMALOS?		
5.	¿SE TIENE ESTABLECIDO Y A LA VEZ SE CUMPLE CON UN HORARIO DE USO DE LOS EQUIPOS DE MAYOR EMISIÓN DE RUIDO (VIBRADORAS, PISTOLAS NEUMÁTICAS, ETC.) EL CUAL CONSIDERA LOS TIEMPOS DE ACTIVIDAD NORMAL DE LA POBLACIÓN CIRCUNDANTE?		
6.	¿SE TIENE LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE AISLAMIENTO EN LOS FRENTES DE OBRA SUSCEPTIBLES A GENERAR INCONFORMIDAD POR EL RUIDO GENERADO?		
7.	¿SE ENTREGÓ AL PERSONAL DE OBRA EXPUESTO A NIVELES DE RUIDO ALTOS EL EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVO?		
8.	¿EL PERSONAL UTILIZA DE FORMA ADECUADA EL EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVO PARA MITIGAR LOS EFECTOS DE UNA EXPOSICIÓN A NIVELES ALTOS DE RUIDO?		
9.	¿SE REALIZAN ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN RESPECTO AL USO, MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, CUIDADO, REEMPLAZO Y LIMITACIONES DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL AUDITIVA?		
10.	¿SE CUENTA CON LA SEÑALÉTICA QUE INDIQUE EL USO OBLIGATORIO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL AUDITIVA EN LAS ZONAS DE MAYOR EXPOSICIÓN AL RUIDO?		
11.	¿LA SEÑALÉTICA COLOCADA CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES INDICADAS AL RESPECTO EN LA NOM-011-STPS-2001?		
12.	¿SE APLICARÁ EL MONITOREO DE EMISIÓN DE RUIDO CONFORME A LO ESTABLECIDO EN LA NOM-081-SEMARNAT-1994?		
<b>C= CUMPLE NC=NO CUMPLE NA=NO APLICA</b>			
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: AGUA-CALIDAD</b>		<b>C</b>	<b>NC</b>
1.	¿LAS AGUAS RESIDUALES (QUÍMICAS, SANITARIAS Y ACEITOSAS) PREVIO A SU DESCARGA PASAN POR UN SISTEMA DE TRATAMIENTO?		
2.	¿LAS AGUAS RESIDUALES (QUÍMICAS, SANITARIAS Y ACEITOSAS) DESCARGADAS CUMPLEN CON LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES SEÑALADOS EN LA NOM-001-SEMARNAT-1996 Y NOM-002-SEMARNAT-1996?		
3.	¿LAS AGUAS RESIDUALES SANITARIAS GENERADAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA SON MANEJADAS MEDIANTE BAÑOS PORTÁTILES COLOCADOS EN LUGARES ESTRATÉGICOS?		
4.	¿LA CANTIDAD DE BAÑOS PORTÁTILES COLOCADOS SON LOS SUFICIENTES EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE TRABAJADORES PRESENTES?		
5.	¿SE CUENTA CON EL CONTRATO DE LA EMPRESA ESPECIALIZADA RESPONSABLE DE LA COLOCACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS BAÑOS PORTÁTILES?		
6.	¿LA EMPRESA CONTRATADA PARA EL MANEJO DE LOS BAÑOS PORTÁTILES CUENTA CON LAS AUTORIZACIÓN VIGENTES PARA DICHA LABOR?		
7.	¿SE CUENTA CON LA EVIDENCIA DE LA CORRECTA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SANITARIAS CONTENIDAS EN LOS BAÑOS PORTÁTILES?		

<b>REGISTRO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:RSC-01</b>			
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR:</b>		<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>	
		<b>FECHA:</b>	
8.	¿SE CUENTA CON EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS INVOLUCRADOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES?		
9.	¿EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS INVOLUCRADOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SE APLICA CONFORME A LAS ACTIVIDADES Y TIEMPOS ESTABLECIDOS?		
10.	¿SE REALIZA EL MONITOREO PERIÓDICO DEL AGUA ADEMÁS DEL CAUDAL LIBERADO?		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: AGUA-GASTO HÍDRICO</b>			
1.	¿EL AGUA UTILIZADA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA PROVIENE DEL SERVICIO DE PIPAS AUTORIZADO POR EL MUNICIPIO?		
2.	¿EL AGUA POTABLE PARA LOS TRABAJADORES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA ES SUMINISTRADA A TRAVÉS DE GARRAFONES PROCEDENTES DE PLANTAS PURIFICADORAS LOCALES?		
3.	¿SE UTILIZA AGUA TRATADA PARA EL CONTROL DEL MATERIAL PARTICULADO PRODUCTO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS?		
4.	¿SE EMPELAN AEROCONDENSADORES EN EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LAS UNIDADES GENERADORAS?.		
<b>C= CUMPLE NC=NO CUMPLE NA=NO APLICA</b>			
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: AGUA-GASTO HÍDRICO</b>		<b>C</b>	<b>NC</b>
		<b>NA</b>	
5.	¿SE TIENE EVIDENCIA DE LA INSPECCIÓN PERIÓDICA DEL ESTADO DE LAS TUBERÍAS, LLAVES, CONEXIONES, CONTENEDORES, ETC. A FIN DE IDENTIFICAR POSIBLES FUGAS DE AGUA?		
6.	¿SE TIENE COLOCADA LA SEÑALÉTICA AL IGUAL QUE SE REALIZAN PLÁTICAS ENTRE LOS TRABAJADORES PARA GENERAR BUENOS HÁBITOS RESPECTO AL CONSUMO DE AGUA?		
7.	¿SE CUENTA CON EL REGISTRO PERIÓDICO DEL BALANCE ENTRE EL CONSUMO DE AGUA POTABLE Y SU DESCARGA COMO RESIDUAL?		
8.	¿SE EMPLEARÁN TECNOLOGÍAS EFICIENTES EN EL USO DEL AGUA PARA LAS INSTALACIONES UBICADAS EN LA ZONA DE OFICINAS (INODOROS Y LLAVES)?		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: ROCAS-DISPONIBILIDAD</b>			
1.	¿LOS RECURSOS PÉTREOS QUE DEMANDA EL PROYECTO PROVIENEN DE BANCOS DE MATERIAL AUTORIZADOS POR EL GOBIERNO ESTATAL?		
2.	¿EL MATERIAL GEOLÓGICO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN ES UTILIZADO PARA OTRAS ACTIVIDADES DE OBRA COMO LO ES EL RELLENO Y NIVELACIÓN?		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-ESTRUCTURA</b>			
1.	¿LAS EXCAVACIONES Y RELLENOS SE LIMITAN EN EXCLUSIVO A LAS ÁREAS DISPUESTAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TEMPORAL Y PERMANENTE, ADEMÁS DE LOS PUNTOS CONSIDERADOS PARA EL HINCADO DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LAS OBRAS ASOCIADAS?		
2.	¿LAS EXCAVACIONES SE RELLENARÁN CON EL MATERIAL EXTRAÍDO DEL MISMO SITIO, Y EN CASO DE TENERSE UN EXCEDENTE, ÉSTE SE DISPERSA AL PIE DE LA ESTRUCTURA O EN ZONAS ALEDAÑAS DONDE NO CORRE EL RIESGO DE SER EROSIONADO O SE DISPONE EN SITIOS AUTORIZADOS PARA TAL FIN?		
3.	¿LOS VEHÍCULOS Y MAQUINARIA TRANSITAN EN EXCLUSIVA POR LAS VIALIDADES HABILITADAS PARA TAL FIN?		

<b>REGISTRO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN: RSC-01</b>			
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR:</b>	<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>		
	<b>FECHA:</b>		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-CALIDAD</b>			
1. ¿SE CUENTA CON EL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS?			
2. ¿EL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SE APLICA CONFORME A LAS ACTIVIDADES Y TIEMPOS ESTABLECIDOS?			
3. ¿EL MANEJO DE RESIDUOS SE REALIZA EN EXCLUSIVA EN LAS ÁREAS DESIGNADAS Y ACONDICIONADA PARA ELLO?			
4. ¿EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA SE EFECTÚA ÚNICAMENTE EN TALLERES ESTABLECIDOS?			
<b>C= CUMPLE NC=NO CUMPLE NA=NO APLICA</b>			
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-CALIDAD</b>			
	C	NC	NA
5. ¿EN LAS REPARACIONES EXCEPCIONALES EN EL SITIO DE PROYECTO SE ADOPTAN LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR HIDROCARBUROS?			
6. ¿AL MOMENTO DE REALIZAR ACTIVIDADES EN ÁREAS SOBRE SUELO NATURAL QUE CONLLEVEN EL USO DE SUSTANCIAS O RESIDUOS PELIGROSOS, SE COLOCAN CUBIERTAS IMPERMEABLES A FIN DE PREVENIR LA POSIBLE CONTAMINACIÓN DE ÉSTE?			
7. ¿SE CUENTA CON EL EQUIPO, MATERIAL Y PERSONAL CAPACITADO PARA EL CONTROL Y ATENCIÓN DE DERRAMES?			
8. ¿SE DISPONE DE LOS RECURSOS MATERIALES (TAMBOS, TARIMAS, ETIQUETAS CUBIERTAS PLÁSTICAS, ETC.), ADMINISTRATIVOS (CONTRATOS Y/O AUTORIZACIONES) Y DE ESPACIO ADECUADOS Y NECESARIOS PARA LA SEPARACIÓN, RESGUARDO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS, DE MANEJO ESPECIAL Y SÓLIDOS URBANOS?			
9. ¿EL MATERIAL DE RELLENO Y COMPACTACIÓN ESTÁ LIBRE DE TODO TIPO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS?			
10. ¿LOS RESIDUOS SE MANEJAN DE MANERA SEPARADA PARA EVITAR LA MEZCLA DE PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS?			
11. ¿LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS SE SUBCLASIFICARÁN EN ORGÁNICOS E INORGÁNICOS?			
12. ¿LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL SE DEPOSITAN EN CONTENEDORES QUE FACILITAN SU CONTROL Y MANEJO, A LA VEZ QUE SE CONCENTRAN TEMPORALMENTE HASTA SU DISPOSICIÓN FINAL EN EL SITIO QUE DETERMINE LA AUTORIDAD COMPETENTE?			
13. ¿SE CUENTA CON LAS AUTORIZACIONES CORRESPONDIENTES PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y SÓLIDOS URBANOS?			
14. ¿LOS RESIDUOS QUE PUEDEN SER REUTILIZADOS SE SEPARAN Y ENTREGAN A EMPRESAS DEDICADAS A ELLO, O SE DEPOSITARÁN DONDE LA AUTORIDAD COMPETENTE LO SEÑALA?			
15. ¿LOS RESIDUOS PELIGROSOS SE COLOCAN EN RECIPIENTES CUYAS DIMENSIONES, FORMAS Y MATERIALES REÚNEN LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD ÓPTIMAS PARA SU MANEJO CONFORME A LO SEÑALADO EN LA NORMATIVA APLICABLE, A LA VEZ QUE SE RESGUARDAN TEMPORALMENTE EN LOS ALMACENES CORRESPONDIENTES HASTA SU DISPOSICIÓN FINAL?			
<b>C= CUMPLE NC=NO CUMPLE NA=NO APLICA</b>			
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: SUELO-CALIDAD</b>			
	C	NC	NA

<b>REGISTRO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:RSC-01</b>			
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR:</b>		<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>	
		<b>FECHA:</b>	
16. ¿LOS ENVASES QUE CONTIENEN RESIDUOS PELIGROSOS SE MARCAN O ETIQUETAN CON RÓTULOS QUE SEÑALAN EL NOMBRE DEL GENERADOR, NOMBRE DEL RESIDUO PELIGROSO, CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD Y FECHA DE INGRESO AL ALMACÉN, ASÍ COMO LA INFORMACIÓN ADICIONAL QUE SEÑALAN LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES?			
17. ¿SE CUENTA CON EL CONTRATO DE LA EMPRESA PARA EL TRASPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS?			
18. ¿LA EMPRESA CONTRATADA PARA EL TRASPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS CUENTA CON LAS RESPECTIVAS AUTORIZACIONES VIGENTES?			
19. ¿SE CUENTA CON LA BITÁCORA Y LOS MANIFIESTOS DE RESIDUOS PELIGROSOS PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS?			
20. ¿SE INFORMA ANUALMENTE A LA SEMARNAT LO RELATIVO A LA GENERACIÓN Y EL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS?			
21. EN CASO DE ALGÚN INCIDENTE RELACIONADO CON LA CONTAMINACIÓN DE SUELO POR UN MANEJO INADECUADO DE MATERIALES Y/O RESIDUOS PELIGROSOS ¿SE IMPLEMENTAN LAS MEDIDAS DE CONTENCIÓN, ATENCIÓN INMEDIATA O REMEDIACIÓN CONDUCENTES DE CONFORMIDAD CON LOS LINEAMIENTOS QUE ESTABLECE LA LGPGIR Y SU REGLAMENTO?			
22. CUANDO LA CANTIDAD DERRAMADA O LIBERADA SUPERA EL METRO CÚBICO ¿SE DA AVISO A LA PROFEPA EN LOS TIEMPOS Y MEDIANTE LAS FORMAS QUE ESTABLECE EL REGLAMENTO DE LA LGPGIR?			
23. EN LAS ZONAS DONDE SE MANEJAN SUSTANCIAS O RESIDUOS PELIGROSOS ¿SE TIENE COLOCADA SEÑALÉTICA ALUSIVA A LAS ACCIONES A IMPLEMENTAR PARA PREVENIR, O EN SU CASO, ATENDER ALGÚN INCIDENTE CON ESTOS (DERRAME), ADEMÁS DEL EQUIPO NECESARIO PARA SU CONTROL Y ATENCIÓN?			
24. ¿SE REALIZAN ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN ENTRE EL PERSONAL REFERENTES AL MANEJO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS; ASÍ COMO A LA REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y EL RECICLAJE DE LOS RESIDUOS?			
25. ¿SE CUENTA CON SEÑALAMIENTOS Y/O LETREROS ALUSIVOS A LA PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS ALMACENADOS, EN LUGARES Y DE FORMAS VISIBLES?			
26. ¿EL ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES Y OTRAS SUSTANCIAS PELIGROSAS SE HACE BAJO TECHO Y CON LAS PREVISIONES NECESARIAS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DURANTE OPERACIÓN NORMAL Y EN CASO DE DERRAME O FUGA?			
27. ¿LAS ÁREAS EN LAS QUE SE MANEJA ACEITE CUENTAN CON ACABADOS DE CONCRETO, TRINCHERAS Y FOSAS COLECTORAS DE DERRAMES?			
<b>C= CUMPLE NC=NO CUMPLE NA=NO APLICA</b>			
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: VEGETACIÓN-ABUNDANCIA</b>		<b>C</b>	<b>NC</b>
1. ¿LAS ACTIVIDADES DE RETIRO DE VEGETACIÓN Y DESPALME SE LIMITAN A LAS SUPERFICIES QUE PARA TAL EFECTO SE ESTABLECEN EN LOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO?			
2. EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO ¿SE REALIZÓ LA COMPENSACIÓN UNO A UNO DE LA SUPERFICIE DE ÁREAS VERDES REMOVIDA?			
3. ¿PARA LA COMPENSACIÓN DE LA VEGETACIÓN REMOVIDA, SE UTILIZARON SOLOS ESPECÍMENES NATIVOS DE LA ZONA?			

<b>REGISTRO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:RSC-01</b>			
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR:</b>		<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>	
		<b>FECHA:</b>	
4.	¿LA CAPA DE SUELO ORGÁNICO PRODUCTO DEL DESPALME SE UTILIZÓ EN LAS ÁREAS VERDES O SEGÚN ACUERDO CON LAS AUTORIDADES LOCALES, EN OTROS SITIOS (PARQUES, JARDINES, BANCOS DE MATERIAL, ETC.) CERCANOS AL SITIO DE PROYECTO?		
5.	¿LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCTO DEL RETIRO DE LA VEGETACIÓN SE TRITURARON, MEZCLARON Y DEPOSITARON COMO SUELO FÉRTIL EN LAS ÁREAS VERDES O EN AQUELLOS OTROS SITIOS (PARQUES, JARDINES, BANCOS DE MATERIAL, ETC.) CERCANOS AL SITIO DE PROYECTO ACORDADOS CON LAS AUTORIDADES LOCALES?		
6.	¿SE TIENE EVIDENCIA DE LA QUEMA DE LA VEGETACIÓN, USO DE HERBICIDAS Y/O PRODUCTOS QUÍMICOS PARA EL RETIRO DE LA MISMA?		
7.	¿NO SE HABILITARON ZONAS DE TRABAJO EN LOS ESPACIOS OCUPADOS POR ÁREAS VERDES Y JARDINES?		
8.	AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO, DE ACUERDO AL USO DE SUELO Y LAS POLÍTICAS APLICABLES ¿SE RETIRÓ LA INFRAESTRUCTURA COLOCADA, DESCOMPACTÓ EL SUELO Y SE PERMITIÓ LA REVEGETACIÓN NATURAL DEL PREDIO OCUPADO?		
9.	¿SE REALIZÓ EL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO FITOSANITARIO Y DE VIGOR DE LOS ESPECÍMENES DE <i>CUPRESSUS LUSITANICA</i> UBICADOS EN LAS ÁREAS VERDES QUE SERÁN ELIMINADAS, A LA VEZ QUE SE REUBICARON AQUELLOS ELEMENTOS SUSCEPTIBLES A ELLO?		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: FAUNA-HÁBITAT/ABUNDANCIA</b>			
1.	¿LAS ACTIVIDADES DE RETIRO DE VEGETACIÓN Y DESPALME SE LIMITAN A LAS SUPERFICIES QUE PARA TAL EFECTO SE ESTABLECEN EN LOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO?		
2.	EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO ¿SE REALIZÓ LA COMPENSACIÓN UNO A UNO DE LA SUPERFICIE DE ÁREAS VERDES REMOVIDA?		
3.	PREVIO A LAS ACTIVIDADES DE RETIRO DE LA VEGETACIÓN Y DESPALME ¿SE REALIZARON ACTIVIDADES DE AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE FAUNA?		
<b>C= CUMPLE NC=NO CUMPLE NA=NO APLICA</b>			
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: FAUNA-HÁBITAT/ABUNDANCIA</b>		<b>C</b>	<b>NC</b>
4.	MIENTRAS PERMANECIERON LAS EXCAVACIONES ¿SE REALIZARON RECORRIDOS PERIÓDICOS A FIN DE CONSTATAR QUE EN ESTAS NO SE TIENE LA PRESENCIA DE FAUNA, DE SER EL CASO, SE PROCEDIÓ A SU RESCATE Y POSTERIOR LIBERACIÓN?		
5.	¿LOS VEHÍCULOS Y MAQUINARIA TRANSITAN EN EXCLUSIVA POR LAS VIALIDADES HABILITADAS PARA TAL FIN?		
6.	¿SE TIENE ESTABLECIDO COMO LÍMITE DE VELOCIDAD 20 KM/H PARA LA CIRCULACIÓN DE LOS VEHÍCULOS Y MAQUINARIA AL INTERIOR DE LA CENTRAL?		

<b>REGISTRO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:RSC-01</b>			
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR:</b>		<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>	
		<b>FECHA:</b>	
7.	EN EL REGLAMENTO PARA EL USO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARÍA ¿SE TIENE LA LIMITANTE DEL USO DE CLAXON Y/O BOCINAS SOLO PARA AQUELLAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD Y/O PREVENCIÓN DE ACCIDENTES?		
8.	AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO, DE ACUERDO AL USO DE SUELO Y LAS POLÍTICAS APLICABLES ¿SE RETIRÓ LA INFRAESTRUCTURA COLOCADA, DESCOMPACTÓ EL SUELO Y SE PERMITIÓ LA REVEGETACIÓN NATURAL DEL PREDIO OCUPADO?		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: PAISAJE-CALIDAD ESCÉNICA</b>			
1.	¿LAS ACTIVIDADES DE RETIRO DE VEGETACIÓN Y DESPALME SE LIMITAN A LAS SUPERFICIES QUE PARA TAL EFECTO SE ESTABLECEN EN LOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO?		
2.	EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO ¿SE REALIZÓ LA COMPENSACIÓN UNO A UNO DE LA SUPERFICIE DE ÁREAS VERDES REMOVIDA?		
3.	¿SE CUIDAN Y MANTIENEN LAS NUEVAS ÁREAS PRODUCTO DE LA COMPENSACIÓN DE ELEMENTOS RETIRADOS?		
4.	¿LOS RESIDUOS GENERADOS SE RECOGEN DIARIAMENTE AL FINALIZAR LA JORNADA LABORAL Y SE RESGUARDAN TEMPORALMENTE PARA POSTERIORMENTE DISPONERLOS DE MANERA FINAL EN LOS LUGARES AUTORIZADOS DE ACUERDO A SU TIPO?		
5.	¿EL SITIO OCUPADO QUEDÓ LIBRE DE TODO TIPO DE RESIDUO AL TÉRMINO DE LA CONSTRUCCIÓN ASÍ COMO AGOTADO EL TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO?		
6.	AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO, DE ACUERDO AL USO DE SUELO Y LAS POLÍTICAS APLICABLES ¿SE RETIRÓ LA INFRAESTRUCTURA COLOCADA, DESCOMPACTÓ EL SUELO Y SE PERMITIÓ LA REVEGETACIÓN NATURAL DEL PREDIO OCUPADO?		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: SOCIAL-TRÁNSITO VEHICULAR/SEGURIDAD/PERCEPCIÓN/CALIDAD DE VIDA</b>			
1.	¿SE REALIZAN ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PROYECTO?		
<b>C= CUMPLE    NC=NO CUMPLE    NA=NO APLICA</b>			
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA: SOCIAL-TRÁNSITO VEHICULAR/SEGURIDAD/PERCEPCIÓN/CALIDAD DE VIDA</b>		<b>C</b>	<b>NC</b>
		<b>NA</b>	
2.	EN LAS VIALIDADES QUE SE UTILIZAN DURANTE PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO, PROPIAMENTE EN LA PROXIMIDAD DE LOS ACCESOS AL SITIO DE INTERÉS, ¿SE COLOCARAN LETREROS INFORMATIVOS REFERENTES A LA OBRA QUE SE ESTÁ EJECUTANDO ASÍ COMO, DE SER EL CASO, SEÑALAMIENTOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA PREVENIR CUALQUIER TIPO DE ACCIDENTE RELACIONADO CON EL USO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA?		
3.	¿SE CUENTA CON EL REGLAMENTO PARA EL USO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARÍA?		

<b>REGISTRO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b><u>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:RSC-01</u></b>			
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR:</b>	<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>		
	<b>FECHA:</b>		
4. ¿SE REALIZAN ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN DEL REGLAMENTO PARA EL USO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARÍA ENTRE LOS TRABAJADORES DE OBRA RESPONSABLES DE LA CONDUCCIÓN DE ESTOS?			
5. ¿SE DA CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA APLICABLE, PARTICULARMENTE AQUELLA RELACIONADA CON EL MANEJO DE RESIDUOS, DESCARGA DE AGUA, RUIDO Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA?			
6. ¿SE PROPORCIONA EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL NECESARIO, ADEMÁS DE QUE SE INDUCE Y VERIFICA EL USO DE ÉSTE?			
7. ¿SE TIENEN COLOCADOS LOS EQUIPOS, SISTEMA, PROCEDIMIENTOS A LA VEZ QUE SE CUENTA CON EL PERSONAL DE SEGURIDAD REQUERIDO PARA PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y ATENCIÓN DE POSIBLES EVENTOS DE RIESGO Y RESPUESTA A EMERGENCIAS TALES COMO: INCENDIOS, SOBRE PRESIÓN, FUGAS, DERRAMES Y SABOTAJE?			
<b>C= CUMPLE    NC=NO CUMPLE    NA=NO APLICA</b>			
<b>RESULTADO DE LA VIGILANCIA:</b>			
<b>TOTAL DE INCUMPLIMIENTOS REGISTRADOS:</b> _____			
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>A) ELABORÓ:</b>		<b>B) ATENDIÓ:</b>	
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>		
<b>FIRMA:</b>	<b>FIRMA:</b>		

<b>REGISTRO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO</b> <b>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:RSC-01</b>	
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR:</b>	<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>
	<b>FECHA:</b>
_____	_____
<b>CARGO:</b>	<b>CARGO:</b>
<b>EMPRESA:</b>	<b>EMPRESA:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

**REGISTRO PARA LA ATENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS INCUMPLIMIENTOS OBSERVADOS**

**CLAVE DE REGISTRO: RSC-02**

**NOMBRE DEL SUPERVISOR:**

**NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):**

**FECHA:**

**A) DESCRIPCIÓN DEL(OS) INCUMPLIMIENTO(S):**

**B) DESCRIPCIÓN DE LA(S) MEDIDA(S) CORRECTIVA(S) QUE SE DEBERÁ(N) APLICAR:**

**REGISTRO PARA LA ATENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS INCUMPLIMIENTOS OBSERVADOS**

**CLAVE DE REGISTRO: RSC-02**

**NOMBRE DEL SUPERVISOR:**

**NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):**

**FECHA:**

**C) FECHA DE COMPROMISO PARA EJECUTAR LA(S) MEDIDA(S) CORRECTIVA(S):**

**D) ELABORÓ:**

**E) RECIBE:**

NOMBRE, FIRMA, CARGO Y FECHA

NOMBRE, FIRMA, CARGO Y FECHA

**F) VERIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA(S) MEDIDA(S) CORRECTIVA(S):**

**OBSERVACIONES:**

<b><u>REGISTRO PARA LA ATENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS INCUMPLIMIENTOS OBSERVADOS</u></b> <b><u>CLAVE DE REGISTRO: RSC-02</u></b>	
NOMBRE DEL SUPERVISOR:	NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):
	FECHA:
G) ELABORÓ:	H) RECIBE:
<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/>  NOMBRE, FIRMA, CARGO Y FECHA	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/>  NOMBRE, FIRMA, CARGO Y FECHA

<b>REGISTRO PARA EL CONTROL DE LOS INCUMPLIMIENTOS OBSERVADOS</b>						
<b>CLAVE DE IDENTIFICACIÓN: RSC-03</b>						
				<b>NÚMERO DE REGISTRO (CONSECUTIVO):</b>		
<b>INCUMPLIMIENTOS OBSERVADOS</b>						
<b>No. DE REGISTRO ASOCIADO</b>	<b>No. DE REGISTRO CONSECUTIVO</b>	<b>RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE LA ATENCIÓN</b>	<b>FECHA DE EMISIÓN</b>	<b>FECHA DE ATENCIÓN COMPROMETIDA</b>	<b>FECHA DE CIERRE</b>





# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

---

## PROYECTO 347 CC SALAMANCA

---

MODALIDAD REGIONAL

### CAPÍTULO VII

#### PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## ÍNDICE GENERAL

<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>1</b>
<b>VII.1. Descripción y análisis del escenario sin Proyecto .....</b>	<b>2</b>
<b>VII.2. Descripción y análisis del escenario con Proyecto y sin medidas ambientales .....</b>	<b>4</b>
<b>VII.3. Descripción y análisis del escenario con Proyecto y medidas de mitigación .....</b>	<b>5</b>
<b>VII.4. Pronóstico ambiental.....</b>	<b>6</b>
<b>VII.5. Evaluación de alternativas .....</b>	<b>7</b>
<b>VII.6. Conclusiones.....</b>	<b>9</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Criterios para el análisis de alternativas que conllevan al Proyecto 347 CC Salamanca.....</b>	<b>7</b>
--	----------

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Evaluación en el cambio de uso de suelo y vegetación con base en la Serie I y VI de INEGI (el sentido de las flechas corresponde a la dirección preponderante hacia donde se ha dado el cambio). .....</b>	<b>3</b>
---	----------

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1. Estimación del crecimiento poblacional en el periodo 1950-2060, periodo que cubre la vida útil del Proyecto 347 CC Salamanca. (Elaboración propia con datos de CONAPO, la porción de la línea en color gris corresponde a la proyección de la población). .....</b>	<b>4</b>
---	----------

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El Proyecto 347 CC Salamanca está inmerso en el corredor industrial Guanajuato, en donde históricamente se ha detonado el crecimiento agropecuario (llegó a ser denominado como el granero de México), el fortalecimiento de la industria petrolera mediante la construcción de la Refinería Ing. Antonio M. Amor, la generación de energía eléctrica mediante la CT Salamanca, y de la CC Cogeneración Salamanca, las cuales son parte del desarrollo económico de la región, así como del establecimiento de parques industriales, tal es el caso del Parque Industrial Siglo XXI. Lo anterior con miras a formar zonas desarrolladas industrialmente, mismas que demanda fuertes entradas de energía para sus procesos, de infraestructura asociada, mano de obra y servicios de apoyo. Todo esto es parte fundamental del desarrollo económico de la región que de manera directa inciden sobre las condiciones de calidad ambiental en la zona donde se inserta el SAR.

Para los fines del Proyecto que nos ocupa las unidades de análisis relacionadas con el mismo se han dividido en tres: Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia Directa (AID) que es equivalente al polígono que ocupa la CT Salamanca, y Sitio de Proyecto (SP), que es equivalente al sitio que se prevé ocupará Proyecto 347 CC Salamanca.

Los pronósticos ambientales que derivarán del Proyecto en el SAR toman como fundamento: la naturaleza del Proyecto expuesta en el Capítulo II, la línea base descrita en el Capítulo IV, la evaluación de impactos ambientales del Capítulo V y las medidas ambientales incluidas en el Capítulo VI. En los siguientes apartados se presenta el resultado de la proyección de los escenarios, con la finalidad de lograr una perspectiva de la situación referente a los aspectos ambientales, sociodemográficos y técnicos.

Para lo anterior, es importante señalar la base conceptual en la cual se estructuran los escenarios ambientales de acuerdo a lo siguiente:

### **Escenario sin Proyecto**

El escenario sin Proyecto corresponde a la línea base o estado actual en que se encuentran los elementos del medio físico, la parte biológica, socioeconómica y el paisaje, sin el establecimiento del Proyecto. Para lo anterior se tomó como referencia la descripción del Capítulo IV, del medio biótico y abiótico, el grado de conservación o de perturbación existente antes de la construcción y operación del Proyecto que nos ocupa. Se busca que este sea insesgado con la finalidad de tener certidumbre en los pronósticos.

### **Escenario con Proyecto**

Este escenario supone la ejecución del Proyecto sin la aplicación de las medidas ambientales. Asume la recuperación del sistema de manera natural, basándose en las respuestas ambientales favorables al disturbio o modificación negativa del Proyecto sobre los componentes ambientales.

### **Escenario con Proyecto y con medidas ambientales**

Este escenario supone la ejecución del Proyecto con la aplicación de las medidas ambientales. Asume la recuperación del sistema de manera natural, basándose en las respuestas ambientales favorables al disturbio o modificación negativa del Proyecto sobre los componentes ambientales, así como el diseño y aplicación de

medidas de prevención, mitigación y compensación (ver Capítulo VI) para los impactos que se identifican y valoran (ver Capítulo V).

### VII.1. Descripción y análisis del escenario sin Proyecto

En el SAR, el desarrollo industrial y agropecuario ha ejercido una fuerte presión sobre los recursos naturales, lo que se ha reflejado principalmente en la pérdida de cobertura vegetal original e incluso de la superficie que es imprescindible para la permanencia del sector primario; es decir, el agrícola. Asimismo, no obstante que se está en una zona geográficamente céntrica y que la participación del Gobierno en sus distintos niveles ha sido constante, aún persiste la deficiencia de servicios básicos como la energía eléctrica de calidad e infraestructura para el manejo y disposición de residuos y aguas residuales, esto último supone una importante fuente de contaminación del suelo y del Río Lerma, el cual se encuentra a unos 700 m del SP.

La industria, la agricultura y la ganadería son las principales actividades que han ocasionado la degradación y fragmentación no sólo del hábitat que se delimita por el SAR, sino de la zona en la que éste se encuentra inmerso. El cambio de uso de suelo en las zonas rurales se debe principalmente a las actividades primarias de agricultura y ganadería, así como al crecimiento y formación de nuevos centros de población.

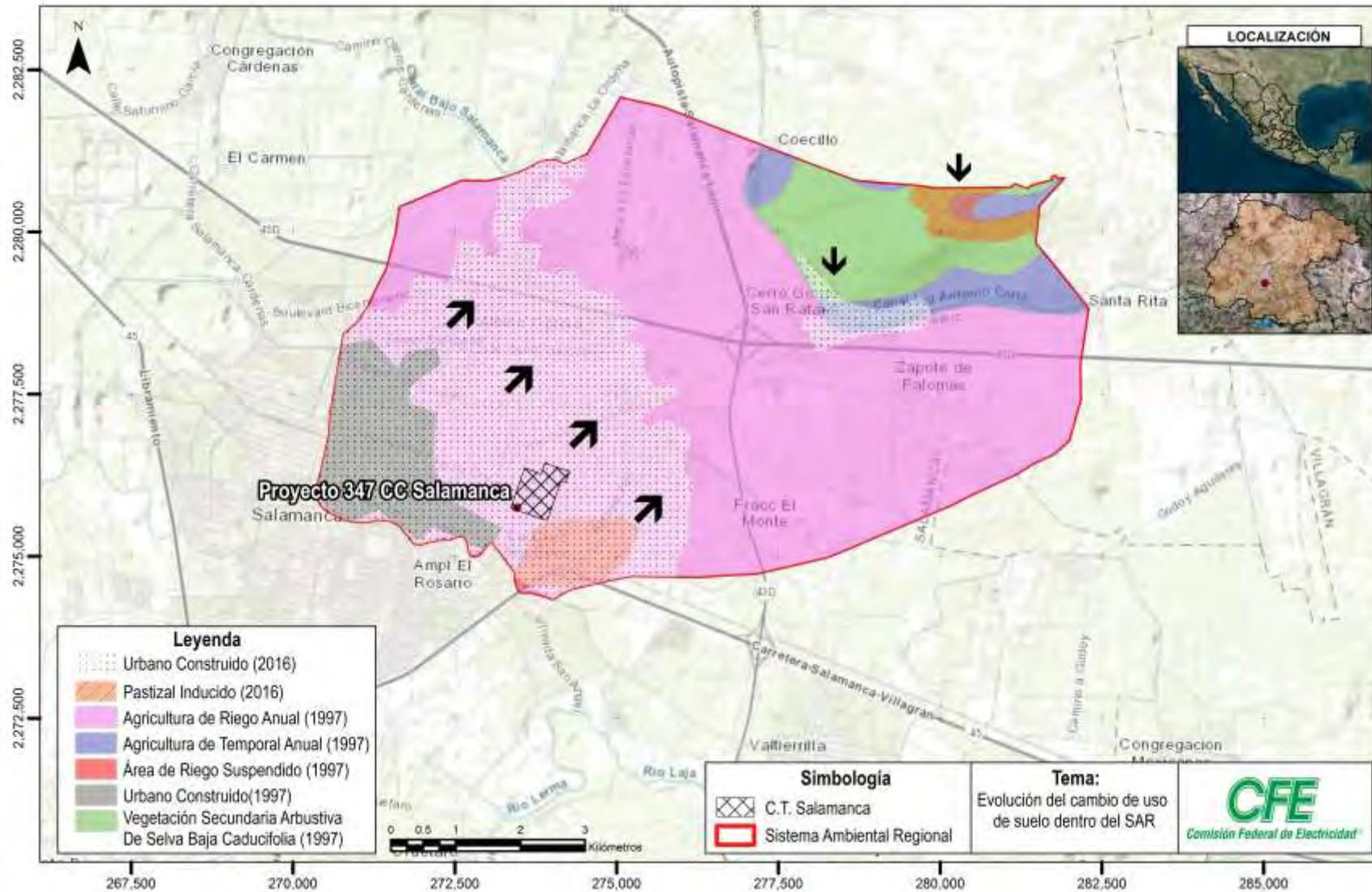
En la **Figura 1** se presenta la evolución en el cambio de uso de suelo dentro del SAR, esto tomando como referencia la sobreposición de capas correspondientes a las series I y VI de INEGI. Es relevante el incremento del uso de suelo Urbano Construido sobre lo que era Agricultura de Riego Anual y Agricultura de Riego Suspendido. Por otro lado, de manera específica al pie de Cerro Gordo, el uso de suelo Urbano Construido avanzó sobre terrenos cubiertos con Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Riego Anual.

Al correlacionar la evolución del crecimiento de la traza urbana con el incremento de la población se observa una relación estrecha. En la **Gráfica 1** se presenta el pronóstico del crecimiento poblacional, mismo que constituye una de las mayores presiones sobre la ocupación del SAR y sus inmediaciones.

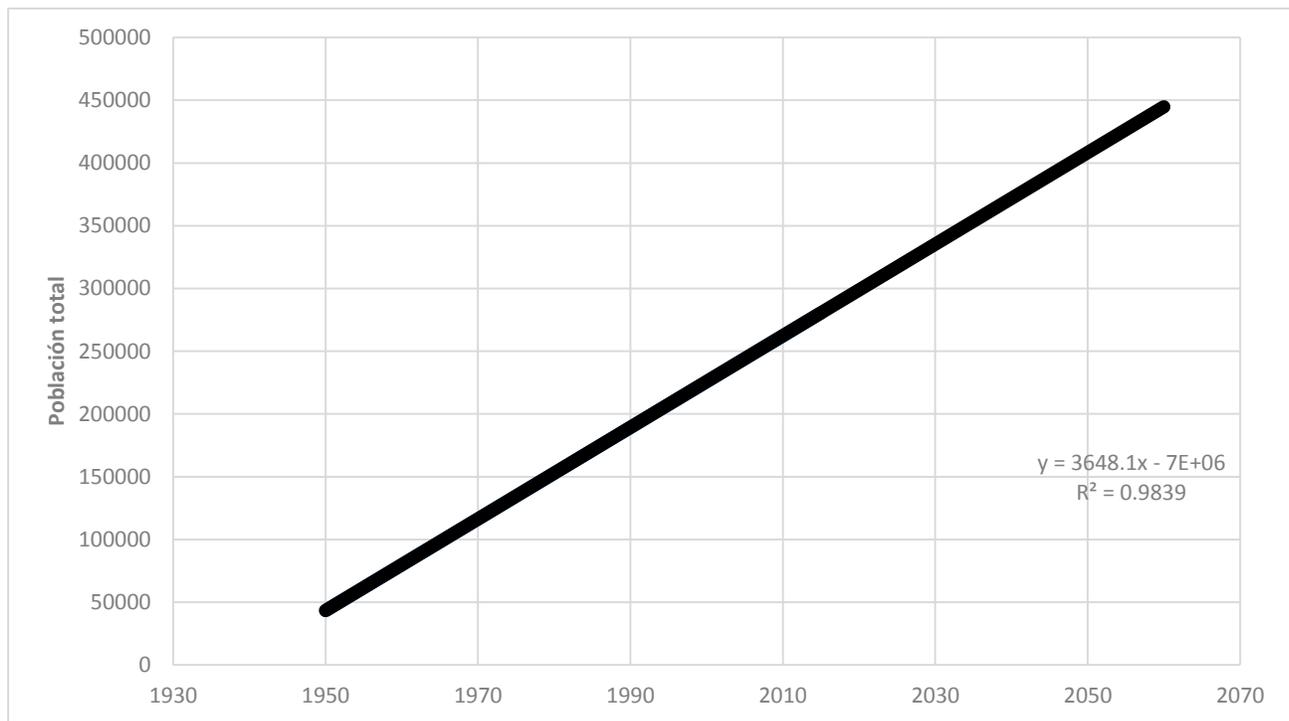
De acuerdo con las proyecciones de población, tomando como referencia la tendencia de los valores publicados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) al año 2017, se prevé que continúe el crecimiento, el cual para el año 2053 (al término de la vida útil del Proyecto que nos ocupa) estará muy cerca de las 450 000 personas (**Gráfica 1**).

El escenario actual se caracteriza por tener una dinámica socioeconómica acelerada y a la alza, con una fuerte tendencia hacia el aprovechamiento del espacio terrestre y por tanto del agua, esto en menoscabo de la calidad de los factores ambientales, existiendo evidencia de impactos acumulativos por el desarrollo de actividades productivas, particularmente de los sectores terciario y primario.

Con base en lo anteriormente descrito, derivado de la dinámica socioeconómica al interior del SAR y sus inmediaciones, no se descarta el aumento de la demanda de servicios básicos como: agua potable, electricidad, drenaje y demás equipamiento urbano. Así como instalaciones para el manejo y disposición final de los residuos que se generan.



**Figura 1.** Evaluación en el cambio de uso de suelo y vegetación con base en la Serie I y VI de INEGI (el sentido de las flechas corresponde a la dirección preponderante hacia donde se ha dado el cambio).



**Gráfica 1.** Estimación del crecimiento poblacional en el periodo 1950-2060, periodo que cubre la vida útil del Proyecto 347 CC Salamanca. (Elaboración propia con datos de CONAPO, la porción de la línea en color gris corresponde a la proyección de la población).

En el escenario sin Proyecto, la tendencia de crecimiento y desarrollo de infraestructura para la industria, falta por consolidarse, lo cual se asocia a una mayor presión sobre la demanda del servicio eléctrico; la energía eléctrica que se requiere en la región seguirá siendo suministrada por la actual CT Salamanca con tendencia a pérdida de su eficiencia que paradójicamente se traduce en una mayor cantidad de emisión de contaminantes a la atmósfera, así como por la CC Cogeneración Salamanca.

## VII.2. Descripción y análisis del escenario con Proyecto y sin medidas ambientales

La descripción y análisis se realiza tomando como punto de partida el escenario actual, mismo que se distingue entre otros aspectos por:

- Una dinámica socio-económica acelerada.
- La vocación industrial y agropecuaria del uso de suelo en el SAR, así como de sus inmediaciones.
- Las tendencias ambientales y el estado de conservación del SAR.
- La identificación, valoración y la capacidad del mismo para el amortiguamiento de los impactos ambientales potenciales.

Se prevé que el Proyecto 347 CC Salamanca coadyuve al sostenimiento de la demanda de energía eléctrica que deriva por el crecimiento en la demanda de servicios básicos que se supone (**Gráfica 1**).

La atención de la demanda de energía eléctrica de la creciente tasa poblacional y la salida de operación de las actuales unidades de la CT Salamanca (reserva fría, ya que sólo entrarán al sistema en caso de emergencia, como respaldo), se estima que dejará de emitir<sup>1</sup> la totalidad del SO<sub>2</sub> y de las partículas que actualmente se emiten, además de que se abatirán de manera significativa la emisión de NO<sub>x</sub> y de CO<sub>2</sub>. Con lo cual se contribuye al cumplimiento de las metas nacionales para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos, así como a las políticas señaladas en el PROAIRE.

El Proyecto por su ubicación y características no tendrá ninguna incidencia sobre los factores ambientales naturales que se encuentran en el SAR, su emplazamiento será en una porción del predio que actualmente ocupa la CT Salamanca, el cual por tanto corresponde a un uso de suelo industrial. Dicho sitio, a su vez se circunscribe en la zona industrial de Salamanca, en las inmediaciones de la Refinería Ing. Antonio M. Amor; es decir, se inserta en una zona intervenida.

El escenario ambiental a futuro con el desarrollo del Proyecto dentro del SAR, AID y SP definidos, sin medidas ocasionará impactos ambientales negativos principalmente en su etapa constructiva a los individuos de fauna silvestre que pudieran encontrarse y en su etapa operativa para la generación de energía eléctrica, existiría el riesgo de verter aguas negras sin tratamiento generando contaminación de los cuerpos de agua.

### VII.3. Descripción y análisis del escenario con Proyecto y medidas de mitigación

Con base en la evaluación de los impactos ambientales presentada en el Capítulo VI, de los 186 posibles impactos, 143 son negativos y 43 son positivos. Para el caso de las negativos 102 se evaluaron como de significancia leve, 28 moderados y 13 altos, los cuales se generan principalmente por su efecto Negativo y Alta Significancia. Las actividades por las que se generan son: Construcción de obras asociadas; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; y Pruebas y puesta en servicio.

Las obras civiles durante la etapa constructiva no demandan del establecimiento de infraestructura urbana adicional, la cual generalmente es causante de impactos adicionales que se relacionan con la afectación a la infraestructura urbana por el movimiento de materiales para la construcción.

Aunque el SP corresponde a un espacio con uso de suelo industrial **Figura 1**, en donde la vegetación primaria ha sido eliminada y la abundancia de fauna es menor, necesariamente el personal que labore en la obra tendrá que sensibilizarse con la finalidad de no dañar a los individuos de fauna silvestre que pudieran encontrarse. Con las medidas planteadas se espera evitar que el Proyecto incida sobre la pérdida de ejemplares de fauna silvestre.

Los efectos ocasionados durante la preparación del sitio y construcción serán temporales y de corto plazo y desaparecerán en el momento que concluyan dichas actividades por lo que se considera que las condiciones del SAR, AID y SP, regresarán a la normalidad en forma inmediata.

Los principales impactos negativos de obras para la generación de energía eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles recaen principalmente en los factores ambientales; suelo, aire y agua. Lo cual ocurre en

---

<sup>1</sup> Con la AP-42 EPA.

menor medida en el Proyecto que nos ocupa debido a que éste se inserta en un sitio con uso de suelo industrial así como al hecho de que el mismo considera el uso de tecnología de punta con bajos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera, además de que demanda un menor consumo de agua para el sistema de enfriamiento por el uso de aerocondensadores. Adicionalmente, cabe señalar que con la entrada en operación del Proyecto se tiene la entrada a reserva fría de las unidades 3 y 4 de la CT Salamanca (sólo operarán de respaldo ante una emergencia) lo cual supone la reducción del impacto y la presión sobre dichos factores.

#### **VII.4. Pronóstico ambiental**

El SAR se caracteriza por estar sujeto a una constante presión por el crecimiento industrial a coste de la reducción de los terrenos con uso agropecuario y de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia arbustiva. La predominancia de la industria y el consecuente crecimiento urbano se identifican como los principales agentes de cambio en el SAR. Esta tendencia se prevé que continúe en el futuro inmediato, se desarrolle o no el Proyecto. En cualquier caso, la realidad es que de no concretarse la implementación del Proyecto 347 CC Salamanca, implica continuar suministrando el servicio eléctrico a través de unidades de generación con tecnología menos eficiente y más contaminante.

En este sentido, se considera que el desarrollo y operación del Proyecto no contribuirá en forma importante a la alteración del ecosistema, pues se ubica en áreas urbanizadas e intervenidas, por lo que no requiere cambio de uso de suelo. Asimismo, las superficies requeridas por el Proyecto son reducidas y sus efectos negativos son temporales por lo que no alterará el funcionamiento del SAR en forma importante. Por el contrario, puede contribuir a reducir una de las principales fuentes de contaminación atmosféricas.

La tendencia del crecimiento industrial se considera inevitable, junto con el deterioro del SAR, siendo importante la instrumentación y apego a las políticas ambientales dictadas por las autoridades correspondientes. De igual forma, es responsabilidad de las autoridades locales el mejoramiento de otros servicios básicos incluido el manejo y disposición de los residuos. El Proyecto tiene por objeto cubrir las necesidades básicas inmediatas de suministro eléctrico local y regional de la Industria. Promoviendo la distribución eficiente y confiable del fluido eléctrico.

En las distintas unidades espaciales en que se ha realizado el análisis de información tanto bibliográfica, documental y de campo se identifica que no obstante que el Proyecto se inserta en una zona industrial importante, la calidad de vida está asociada a la baja cobertura de servicios públicos incluyendo salud y presenta condiciones por abajo del promedio del país. Con un alto índice de marginación.

El Proyecto responde a la necesidad inmediata de satisfacer la demanda de energía eléctrica en la región sin menoscabo en la calidad ambiental de la misma, principalmente en lo relacionado a la contaminación de la cuenca atmosférica. Al estar rebasada la demanda del servicio de suministro eléctrico, se pone en riesgo la actividad industrial de la región, así como de las actividades cotidianas de la población.

## VII.5. Evaluación de alternativas

Desde el punto de vista conceptual, en la **Tabla 1** se presenta el análisis de alternativas para la generación de energía eléctrica en la región de interés, suponiendo la demanda actual y futura.

**Tabla 1.** Criterios para el análisis de alternativas que conllevan al Proyecto 347 CC Salamanca

Criterio	Análisis de alternativa
Ubicación	<p>El lugar para emplazamiento del Proyecto 347 CC Salamanca se elige considerando distintos factores que contribuyen a solucionar el problema de suministro de energía eléctrica en la región Bajío. Para el caso que nos ocupa se tiene como elementos de decisión los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia para el suministro de combustible: Para el Proyecto 347 CC Salamanca es Gas y la estación de regulación del proveedor del servicio se encuentra en las inmediaciones del AID, lo cual requiere para el abastecimiento de la construcción de un ramal interno de 20" de apenas 991.039 m que va desde el punto de interconexión de la EMRyC hasta la derivación de 12 ", esta última con una longitud de 112.618 m. Esto al interior del predio que ocupa la CT Salamanca, lo cual implica a su vez, el no requerir de la gestión y pago de anuencia para el cruce del ramal por terrenos ajenos, pues dicho predio es propiedad de la CFE.</li> <li>• Distancia para la interconexión con el Sistema Eléctrico Nacional: para la interconexión, al igual que en el caso del suministro de gas, el Proyecto 347 CC Salamanca requerirá de la construcción de una línea interna de enlace de apenas 333.044 m, la misma se construirá al interior de la actual CT Salamanca y no requiere de la adquisición de predio, toda vez que es de la CFE.</li> <li>• La ubicación del SP para el Proyecto 347 CC Salamanca no requiere de la adquisición de Predio y está inmerso en una zona industrial, lo cual implica que la gestión de trámites y permisos en general sea más ágil y no se contraponen con los instrumentos de ordenación y/o planeación del territorio.</li> </ul> <p>Como se puede deducir, la ubicación de SP para la implementación del Proyecto 347 CC Salamanca tiene una ventaja competitiva importante, lo cual para el Gobierno Federal representa un ahorro sustantivo en la inversión del Proyecto y en los tiempos para la construcción del mismo.</p>
Tecnológico	<p>En el aspecto tecnológico, se presentan dos alternativas relacionadas con el sistema de generación de energía eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuar generando energía eléctrica mediante unidades de generación termoeléctrica convencional con poca eficiencia energética, la cual cuando es nueva oscila en el 34 % de eficiencia energética y con altas emisiones de partículas, NOx, CO<sub>2</sub> y dióxido de azufre. Asimismo, el actual sistema de generación consta de un sistema de enfriamiento por torres de enfriamiento que demanda del</li> </ul>

Criterio	Análisis de alternativa
	<p>consumo de agua de manera significativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar energía eléctrica usando tecnología de punta como lo es el Ciclo Combinado, con una eficiencia energética de entre el 55 y 60 %, y reducción de emisiones de NOx y CO<sub>2</sub>. Con relación al sistema de enfriamiento, es importante señalar que el uso de aerocondensadores reduce de manera importante el consumo de agua.</li> </ul> <p>El segundo escenario es el que aplica al Proyecto 347 CC Salamanca ocupará tecnología reciente y gas como combustible.</p>
Espacial	<p>En el aspecto de ocupación superficial, se presentan dos alternativas relacionadas con el sistema de generación de energía eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con relación a la ocupación por superficie, el sistema de producción de energía eléctrica mediante unidades de generación termoeléctrica convencional conlleva el requerimiento de espacios más amplios para la instalación y equipamiento de las plantas.</li> <li>• Con relación a la ocupación por superficie, el sistema de producción de energía eléctrica usando tecnología de punta como lo es el ciclo combinado conlleva el requerimiento de espacios significativamente más reducidos.</li> </ul> <p>El segundo escenario es el que aplica al Proyecto 347 CC Salamanca, por lo cual, del actual predio de la CT Salamanca que tiene una superficie aproximada de 46 ha, el Proyecto que nos ocupa sólo se requiere una superficie de 5.18 ha, más las indicadas en el capítulo II para el ramal interno de la línea de gas natural y de enlace con la S. E. Salamanca, esto debido a que la tecnología a implementar es más compacta.</p>
Impactos residuales significativos.	<p>Para el Proyecto 347 CC Salamanca se han identificado y valorado 53 impactos Residuales, mismos que se detonarán con la implementación de la alternativa que se tomó para promover la presente MIA-R. Estos impactos están vinculados a los factores Agua, Rocas, Suelo, Vegetación, Fauna y Paisaje así como principalmente a las actividades constructivas de: Retiro de vegetación y despalme; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Construcción de obras asociadas; Excavaciones, compactaciones y nivelaciones; Montaje de equipos e infraestructura permanente; y Rellenos.</p> <p>Se encuentra que los impactos residuales no son significativos (28 Leves, 14 Moderados y 11 Altos, ver apartado Capítulo V) y se relacionan en su mayoría a la colocación de la infraestructura propia del Proyecto, en un ambiente industrial totalmente compatible por lo que no generarán alteraciones relevantes en los factores ambientales relacionados ni en la salud humana y que además se atenderán al término de la vida útil del Proyecto.</p>

## VII.6. Conclusiones

Con base en la descripción del SAR y el análisis de las tendencias del desarrollo y/o deterioro de la región, se analizó el comportamiento del mismo bajo tres escenarios, a saber: Escenario sin Proyecto, Escenario con Proyecto y sin medidas ambientales y Escenario con Proyecto y con medidas ambientales.

Como parte del posible escenario modificado en el SAR, a partir de los factores ambientales afectados por impactos ambientales, se les estableció una medida ambiental. Con base en el análisis citado y considerando de manera específica el escenario que se considera aplica al Proyecto que nos ocupa: Escenario con Proyecto y con medidas ambientales, se concluye que:

- El Proyecto se localizará en el municipio de Salamanca en el Estado de Guanajuato. Ubicado en un predio que forma parte del predio de la CT Salamanca en una superficie de 51875.419 m<sup>2</sup>. Así como las correspondientes a la línea para el abastecimiento de gas natural y de enlace con la S.E. Salamanca.
- Que de acuerdo a lo manifestado las unidades 3 y 4 de la CT Salamanca, actualmente en operación, quedarán en reserva fría, operando de manera exclusiva ante algún caso de emergencia.
- El balance de los efectos por emisiones a la atmósfera utilizando gas natural que sustituye a la mezcla usada actualmente, se presenta como benéfico al SAR por la mejora en la calidad de aire. Esto debido a que con la operación del Proyecto se tiene la entrada a reserva fría de las unidades 3 y 4 de la CT Salamanca (sólo operarán de respaldo ante una emergencia) lo cual significa la reducción del impacto y la presión sobre dichos factores.
- El SP no presenta componentes biológicos relevantes, lo mismo ocurre en el ámbito del AID y del SAR, esto como resultado de las actividades antrópicas, especialmente la agricultura, la industria y el subsecuente crecimiento poblacional. El predio donde se propone desarrollar el Proyecto es un sitio alterado por actividades industriales, no presenta vegetación nativa y la flora existente se presenta dispersa y degradada formando parte de las áreas verdes de la actual CT Salamanca.
- El SAR, AID y SP presentan una importante alteración e incluso fragmentación, que aunque se retirarán las fuentes de disturbio la tendencia sería a estabilizarse, en tal caso, el sistema comenzaría a mejorar la condición de los actuales relictos naturales conservados; sin embargo, implicaría llevar el SAR a un nivel de inestabilidad social generada por la demanda de energía eléctrica no sólo en Salamanca, sino en todo el corredor industrial de la región Bajío.
- Con base en la descripción del SAR se identifican como componentes críticos, el aire, el agua y el suelo. No obstante, el Proyecto se justifica dado que éste se inserta en un sitio con uso de suelo industrial y a que el mismo considera el uso de tecnología de punta con bajos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera, además de que demanda un menor consumo de agua para el sistema de enfriamiento por el uso de aerocondensadores. La reducción del consumo de agua, sin reducir la capacidad de generación de energía eléctrica se asume ambientalmente adecuada y benéfica.

- El Proyecto que nos ocupa no se contrapone con ningún ordenamiento territorial o de uso de suelo vigente. El uso del suelo de este terreno está declarado por el Plan de Desarrollo Urbano de Salamanca Guanajuato como “Crecimiento de Industria Pesada”.
- El Proyecto en lo general representa un bajo impacto sobre el SAR al insertarse en un ambiente ampliamente intervenido y de relativamente alta significancia en el componente socioeconómico, en el sentido de que se generará energía de manera más limpia y en mejor calidad para cubrir la demanda de energía en la región.
- La implementación del Proyecto considera el uso de nuevas tecnologías, las cuales son más amigables con el ambiente. Asimismo, los procedimientos constructivos y operativos están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas del mismo. Los impactos que se generarán durante la preparación del sitio y construcción si bien son muy probables, se considera que sus efectos son temporales y se espera la recuperación de la condición de los factores involucrados en el mediano plazo. Por lo anterior, se asevera que el Proyecto no provocará algún desequilibrio ecológico a los procesos naturales de los componentes ambientales presentes en el SAR. A esto se suma la identificación e implementación de medidas ambientales para la prevención, mitigación y compensación que permitirán que el Proyecto no pierda su compatibilidad con el entorno.
- El Proyecto 347 CC Salamanca representa la eliminación de emisiones de partículas suspendidas totales y dióxido de azufre.
- Con el Proyecto se tendrá un incremento en la capacidad de generación en el corto plazo para solventar la demanda actual y futura de energía eléctrica, para mantener las actividades industriales, productivas y cotidianas de la población en la región occidental del país.

Se reitera que con la implementación del Proyecto 347 CC Salamanca, el beneficio ambiental que se percibe como más importante parte de la premisa de salida de operación las unidades de la CT Salamanca, las cuales únicamente se usarían de respaldo ante cualquier caso de emergencia. Con esto se logrará reducir significativamente las emisiones actuales de CO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> y eliminar totalmente las respectivas de SO<sub>2</sub> y Partículas. Por otro lado, de no llevarse a cabo el Proyecto, se tendría que continuar generando con unidades que comparadas con el desarrollo tecnológico actual y uso de combustibles más limpios mantendrían o incluso, pudieran incrementar la concentración de fondo.

Con base en lo anterior, el desarrollo del Proyecto 347 CC Salamanca es ambientalmente viable desde la perspectiva considerada en la presente MIA-R, dado que el balance impacto-desarrollo se asume como positivo, siempre y cuando el mismo se desarrolle bajo el contexto presentado, sin pasar por alto las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación que se proponen.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

---

PROYECTO 347 CC SALAMANCA

---

## CAPÍTULO VIII

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS  
TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE  
IMPACTO AMBIENTAL**

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1. Documentación legal y otros documentos**

- VIII.1.1. Escrituras del predio de la CT Salamanca que cubren el sitio del Proyecto
- VIII.1.2. Registro Federal de Contribuyentes, Identificación oficial y Poder notarial del apoderado legal del promovente
- VIII.1.3. Cédula Profesional de los responsables técnicos del estudio
- VIII.1.4. Oficio CFE-Generación I/0183/2019
- VIII.1.5. Uso de suelo del predio pretendido para el Proyecto
- VIII.1.6. Título de concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo

### **VIII.2. Elementos técnicos**

- VIII.2.1. Infraestructura presente en el municipio de Salamanca
- VIII.2.2. Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera
- VIII.2.3. Listados florísticos
- VIII.2.4. Listados faunísticos
- VIII.2.5. Monografías de las especies de flora y fauna con categoría de riesgo

### **VIII.3. Metodología**

- VIII.3.1. Metodología para el reconocimiento, delimitación y caracterización de los tipos de vegetación y especies de flora distribuidas en el sistema ambiental y sitio de proyecto
- VIII.3.2. Metodología aplicada para el registro e identificación de las especies de fauna distribuidas en el sistema ambiental y sitio de proyecto
- VIII.3.3. Matriz de evaluación de impactos ambientales

### **VIII.4. Glosario**

### **VIII.5. Literatura citada**

### **VIII.6. Anexo fotográfico**

### **VIII.7. Cartografía**

- Carta 1. Localización general del sistema ambiental regional, área de influencia directa y sitio del Proyecto
- Carta 2. Geología en el sistema ambiental regional, área de influencia directa y sitio del Proyecto
- Carta 3. Edafología en el sistema ambiental regional, área de influencia directa y sitio del Proyecto
- Carta 4. Hidrología superficial en el sistema ambiental regional, área de influencia directa y sitio del Proyecto
- Carta 5. Hidrología subterránea en el sistema ambiental regional, área de influencia directa y sitio del Proyecto
- Carta 6. Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental regional
- Carta 7. Áreas verdes en el área de influencia directa y sitio del Proyecto
- Carta 8. Fauna en el sistema ambiental regional, área de influencia directa y sitio del Proyecto
- Carta 9. Evolución del cambio en el uso de suelo dentro del sistema ambiental regional

## VIII.1. Documentación legal

### VIII.1.1. Escrituras del predio de la CT Salamanca que cubren el sitio del Proyecto

#### Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

**ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO  
INTENCIONALMENTE**

VIII.1.2. Registro Federal de Contribuyentes, Identificación oficial y Poder notarial del representante legal del promovente

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

**ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO  
INTENCIONALMENTE**

### VIII.1.3. Cédula Profesional de los responsables técnicos del estudio

#### Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

**ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO  
INTENCIONALMENTE**

VIII.1.4. Oficio CFE-Generación I/0183/2019

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

**ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO  
INTENCIONALMENTE**

### VIII.1.5. Uso de suelo del predio pretendido para el Proyecto

#### Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

**ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO  
INTENCIONALMENTE**

VIII.1.6. Título de concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo

Protección de datos personales

Artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP

**ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO  
INTENCIONALMENTE**

## VIII.2. Elementos técnicos

### VIII.2.1. Infraestructura presente en el municipio de Salamanca

# Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017





**Tabla 1.** Centrales generadoras, unidades de generación, capacidad efectiva y energía eléctrica producida y entregada por tipo de planta 2016

Tipo de planta	Centrales generadoras a/	Unidades de generación a/	Capacidad efectiva a/ (Megawatts)	Energía eléctrica producida (Gigawatts-hora)	Energía eléctrica entregada (Gigawatts-hora)
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>943</b>	<b>2 614</b>	<b>2 542</b>
Termoeléctrica	2	5	943	2 614	2 542
Turbogas	1	3	393	2 036	2 019
Vapor	1	2	550	578	523

a/ Datos referidos al 31 de diciembre.  
Fuente: CFE. *Estadísticas 2016*.

**Tabla 2.** Usuarios de energía eléctrica por municipio según tipo de servicio al 31 de diciembre de 2016

Municipio	Total	Doméstico a/	Alumbrado público b/	Bombeo de aguas potables y negras c/	Agrícola d/	Industrial y de servicios e/
<b>Estado</b>	<b>1 970 529</b>	<b>1 713 144</b>	<b>22 746</b>	<b>2 545</b>	<b>15 021</b>	<b>217 073</b>
Abasolo	27 703	23 441	454	83	1 018	2 707
Acámbaro	45 980	40 191	165	117	504	5 003
Apaseo el Alto	21 579	19 062	113	37	93	2 274
Apaseo el Grande	28 992	25 987	305	41	256	2 403
Atarjea	1 627	1 438	65	5	0	119
Celaya	182 073	158 165	1 104	154	737	21 913
Comonfort	23 325	20 952	206	46	386	1 735
Coroneo	5 146	4 336	220	19	12	559
Cortazar	31 630	28 264	177	39	194	2 956
Cuerámara	11 285	9 485	242	46	287	1 225
Doctor Mora	7 308	6 599	217	0	0	492
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	43 865	38 173	552	119	547	4 474
Guanajuato	62 164	55 518	796	34	30	5 786
Huanimaro	7 074	6 081	123	25	154	691
Irapuato	170 040	146 154	2 328	203	995	20 360
Jaral del Progreso	14 299	12 395	160	21	287	1 436
Jerécuaro	17 918	15 973	489	44	49	1 363
León	518 492	447 694	5 936	98	805	63 959
Manuel Doblado	14 826	12 722	244	53	254	1 553
Moroleón	25 824	21 011	243	15	16	4 539
Ocampo	8 205	7 163	230	26	6	780
Pénjamo	52 872	44 950	929	153	1 199	5 641
Pueblo Nuevo	5 018	4 247	110	19	104	538
Purísima del Rincón	24 418	21 679	131	22	100	2 486
Romita	18 270	16 157	362	31	279	1 441
Salamanca	102 329	90 133	1 461	136	704	9 895
Salvatierra	40 087	35 577	112	75	433	3 890
San Diego de la Unión	10 284	9 052	280	18	63	871
San Felipe	32 184	28 742	483	76	334	2 549
San Francisco del Rincón	42 886	34 496	207	77	551	7 565
San José Iturbide	30 312	25 645	992	135	431	3 109
San Luis de la Paz	35 035	30 261	518	56	372	3 828
San Miguel de Allende	59 366	52 902	495	98	491	5 380
Santa Catarina	1 997	1 715	108	18	3	153
Santa Cruz de Juventino Rosas	23 350	20 887	143	33	198	2 089
Santiago Maravatio	3 300	3 003	27	1	0	269
<b>(Continúa)</b>						<1/2>

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

**Tabla 3. Tomas instaladas**

Municipio	Tomas instaladas de energía eléctrica			Localidades con el servicio a/
	Total	Domiciliarias b/	No domiciliarias c/	
Huanimaro	7 074	6 772	302	40
Irapuato	170 040	166 514	3 526	451
Jaral del Progreso	14 299	13 831	468	42
Jerécuaro	17 918	17 336	582	165
León	518 492	511 653	6 839	559
Manuel Doblado	14 828	14 275	551	240
Moroleón	25 824	25 550	274	27
Ocampo	8 205	7 843	262	89
Pénjamo	52 872	50 591	2 281	500
Pueblo Nuevo	5 018	4 785	233	54
Purísima del Rincón	24 418	24 165	253	99
Romita	18 270	17 598	672	221
Salamanca	102 329	100 028	2 301	313
Salvatierra	40 087	39 467	620	78
San Diego de la Unión	10 284	9 923	361	175
San Felipe	32 184	31 291	893	370
San Francisco del Rincón	42 886	42 051	835	192
San José Iturbide	30 312	28 754	1 558	197
San Luis de la Paz	35 035	34 089	946	373
San Miguel de Allende	59 366	58 282	1 084	468
Santa Catarina	1 997	1 868	129	36
Santa Cruz de Juventino Rosas	23 350	22 976	374	153
Santiago Maravatío	3 300	3 272	28	14
Silao de la Victoria	51 135	49 710	1 425	387
Tarandacuao	5 031	4 961	70	30
Tarimoro	14 910	14 507	403	81
Tierra Blanca	5 064	4 970	94	63
Uriangato	26 260	26 070	190	36
Valle de Santiago	54 716	53 088	1 628	238
Victoria	5 363	5 158	205	124
Villagrán	21 672	21 021	651	109
Xichú	3 444	3 122	322	74
Yuriria	31 871	31 339	532	128

&lt;-2/2&gt;

a/ La información está referida a la definición de "localidad" utilizada por las fuentes que la generan, por lo que no es comparable con la correspondiente a la información censal.

b/ Comprende domésticas, industriales y de servicios.

c/ Comprende agrícolas, alumbrado público y bombeo de aguas potables y negras.

Fuente: CFE, Suministrador de Servicios Básicos División Bajo, Gerencia, Departamento Divisional de Estadística y Estudios Económicos.

CFE, Empresa Productiva Subsidiaria Distribución, División de Distribución Bajo; Subgerencia Divisional de Planeación y Construcción, Departamento Divisional de Electrificación

**Tabla 4.** Plantas de tratamiento en operación, capacidad instalada y volumen tratado de aguas residuales por municipio y tipo de servicio 2016

Municipio Tipo de servicio	Plantas de tratamiento en operación a/	Capacidad instalada a/ (Litros por segundo)	Volumen tratado E/ (Millones de metros cúbicos)
Público	1	30.0	0.9
Irapuato	3	1 203.0	37.9
Público	3	1 203.0	37.9
León	13	2 580.8	81.4
Público	13	2 580.8	81.4
Manuel Doblado	1	36.0	1.1
Público	1	36.0	1.1
Moroleón	1	204.0	6.4
Público	1	204.0	6.4
Ocampo	5	23.5	0.7
Público	5	23.5	0.7
Pénjamo	1	1.1	NS
Público	1	1.1	NS
Purísima del Rincón	1	250.0	7.9
Público	1	250.0	7.9
Romita	2	42.3	1.3
Público	2	42.3	1.3
Salamanca	4	484.3	15.3
Público	4	484.3	15.3
Salvatierra	1	50.0	1.6
Público	1	50.0	1.6
San Diego de la Unión	1	5.0	0.2
Público	1	5.0	0.2
San Felipe	4	79.8	2.5
Público	4	79.8	2.5
San Francisco del Rincón	2	260.0	8.2
Público	2	260.0	8.2
San José Iturbide	1	50.0	1.6
<b>(Continúa)</b>			<13/15>

**Tabla 5.** Centros de verificación vehicular, vehículos verificados, multas y su importe e ingresos generados para el servicio en el programa estatal de verificación vehicular 2016

Concepto	Total
Centros de verificación vehicular a/	186
Vehículos verificados	1 078 525
Multas	25 595
Importe de multas (Miles de pesos)	12 542
Ingresos generados por el servicio b/ (Miles de pesos)	48 527

Nota: El programa es obligatorio en la entidad. La verificación vehicular es semestral.

a/ Datos referidos al 31 de diciembre.

b/ Comprende el monto de los ingresos por concepto de impuestos y venta de hologramas, que deriven del pago de cada verificación vehicular, sin incluir las comisiones del propietario de cada centro.

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. Dirección de Gestión de la Calidad del Aire.

**Tabla 6.** Fuentes de abastecimiento y volúmen promedio diario de extracción de agua por municipio según principales tipos de fuente 2016

Municipio	Fuentes de abastecimiento a/				Volumen promedio diario de extracción (Miles de metros cúbicos)			
	Total	Pozo profundo	Manantial	Otros b/	Total	Pozo profundo	Manantial	Otros b/
<b>Estado</b>	<b>714</b>	<b>706</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>800</b>	<b>776</b>	<b>2</b>	<b>22</b>
Abasolo	8	8	0	0	6 E/	6	0	0
Acámbaro	22	22	0	0	15	15	0	0
Apaseo el Alto	7	7	0	0	7	7	0	0
Apaseo el Grande	8	8	0	0	5	5	0	0
Atarjea	1	0	1	0	NS E/	0	NS	0
Celaya	88	88	0	0	102	102	0	0
Comonfort	22	22	0	0	6 E/	6	0	0
Coroneo	3	3	0	0	1	1	0	0
Cortazar	9	9	0	0	10	10	0	0
Cuerámara	8	8	0	0	10 E/	10	0	0
Doctor Mora	3	3	0	0	1 E/	1	0	0
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	13	13	0	0	12	12	0	0
Guanajuato	17	15	0	2	24	15	0	9
Huanimaro	3	3	0	0	1 E/	1	0	0
Irapuato	84	84	0	0	108	108	0	0
Jaral del Progreso	8	8	0	0	5	5	0	0
Jerécuaro	2	2	0	0	2 E/	2	0	0
León	142	141	0	1	227	227	0	NS
Manuel Doblado	5	5	0	0	4	4	0	0
Moroleón	17	17	0	0	14	14	0	0
Ocampo	9	9	0	0	3	3	0	0
Pénjamo	6	6	0	0	13	13	0	0
Pueblo Nuevo	2	2	0	0	2 E/	2	0	0
Purísima del Rincón	29	29	0	0	14	14	0	0
Romita	6	6	0	0	4	4	0	0
Salamanca	35	35	0	0	44	44	0	0
Salvatierra	9	9	0	0	11 E/	11	0	0
San Diego de la Unión	7	7	0	0	2 E/	2	0	0
San Felipe	3	3	0	0	7	7	0	0
San Francisco del Rincón	18	18	0	0	19	19	0	0
San José Iturbide	6	6	0	0	8	8	0	0
San Luis de la Paz	1	0	0	1	12	0	0	12
San Miguel de Allende	18	18	0	0	24	24	0	0
Santa Catarina	2	2	0	0	1 E/	1	0	0
(Continúa)								<1/2>

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

**Tabla 7.** Unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud por municipio y nivel de operación según institución al 31 de diciembre del 2016

Municipio Nivel	Total	IMSS	ISSSTE	PEMEX	SEDENA	IMSS-PROSPERA	SSA a/
De consulta externa	12	1	1	0	0	0	10
De hospitalización general	1	0	0	0	0	0	1
<b>Salamanca</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
De consulta externa	18	0	1	0	0	0	17
De hospitalización general	3	1	0	1	0	0	1
De hospitalización especializada	1	0	0	0	0	0	1
<b>Salvatierra</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
De consulta externa	19	1	1	0	0	0	17
De hospitalización general	1	0	0	0	0	0	1
<b>San Diego de la Unión</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
De consulta externa	10	0	1	0	0	0	9
De hospitalización general	1	0	0	0	0	0	1
<b>San Felipe</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>
De consulta externa	23	2	1	0	0	0	20
De hospitalización general	1	0	0	0	0	0	1
<b>San Francisco del Rincón</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>
De consulta externa	13	0	1	0	0	0	12
De hospitalización general	2	1	0	0	0	0	1
<b>San José Iturbide</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
De consulta externa	12	1	1	0	0	0	10
De hospitalización general	1	0	0	0	0	0	1
<b>San Luis de la Paz</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>
De consulta externa	21	0	1	0	0	0	20
De hospitalización general	2	1	0	0	0	0	1
De hospitalización especializada	1	0	0	0	0	0	1
<b>San Miguel de Allende</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
De consulta externa	25	1	1	0	0	0	23
De hospitalización general	1	0	0	0	0	0	1
<b>Santa Catarina</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
De consulta externa	4	0	0	0	0	0	4
<b>Santa Cruz de Juventino Rosas</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
<b>(Continúa)</b>							<4/8>

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

**Tabla 8.** Planteles, aulas, bibliotecas, laboratorios, talleres y anexos en uso a inicio de cursos por municipio, ciclo escolar 2015/2016

Municipio	Planteles	Aulas	Bibliotecas	Laboratorios	Talleres	Anexos
Irapuato	623	4 898	28	198	122	0
Jaral del Progreso	58	343	1	1	7	0
Jerécuaro	204	576	2	3	3	0
León	1 489	12 645	39	508	348	0
Manuel Doblado	123	362	2	3	4	0
Moroleón	81	539	2	15	21	0
Ocampo	78	259	1	1	2	0
Pánjamo	434	1 505	6	16	17	0
Pueblo Nuevo	41	146	0	1	3	0
Purísima del Rincón	112	582	2	10	6	0
Romita	164	595	2	3	5	0
Salamanca	389	2 462	13	91	59	0
Salvatierra	174	941	8	24	10	0
San Diego de la Unión	154	456	2	3	8	0
San Felipe	374	1 248	2	18	33	0
San Francisco del Rincón	208	1 185	4	20	24	0
San José Iturbide	203	912	2	11	19	0
San Luis de la Paz	316	1 355	9	27	26	0
San Miguel de Allende	432	1 834	5	46	51	0
Santa Catarina	33	90	1	0	1	0
Santa Cruz de Juventino Rosas	141	722	3	15	13	0
Santiago Maravatío	24	67	0	0	1	0
Silao de la Victoria	307	1 797	5	53	37	0
Tarandacua	40	136	1	1	0	0
Tarimoro	80	320	2	5	5	0
Tierra Blanca	73	254	2	1	3	0
Uriangato	87	527	2	11	6	0
Valle de Santiago	299	1 285	3	41	26	0
Victoria	120	300	1	4	5	0
Villagrán	75	478	3	6	7	0
Xichú	93	174	1	1	1	0
Yuriria	178	766	3	6	16	0

&lt;2/2&gt;

Nota: La información está expresada en términos de planta física, pues esa misma infraestructura puede servir para el funcionamiento de varias escuelas y turnos.

Fuente: Secretaría de Educación de Guanajuato. Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas; Dirección General de Planeación y Estadística; Dirección de Información y Estadística Educativa, Departamento de Información Educativa.

**Tabla 9.** Bibliotecas públicas, personal ocupado, títulos, libros en existencia, consultas realizadas, y usuarios por municipio 2016

Municipio	Bibliotecas públicas a/	Personal ocupado a/	Títulos a/	Libros en existencia a/	Consultas realizadas	Usuarios
Apaseo el Alto	5	12	21 297	27 699	20 777	16 248
Apaseo el Grande	4	5	12 058	13 845	12 414	10 252
Atarjea	1	1	1 511	1 710	90	271
Celaya	17	23	53 173	60 225	119 998	114 215
Comonfort	3	7	8 518	10 195	19 832	22 244
Coroneo	3	4	8 032	10 549	20 208	22 762
Cortazar	4	10	18 989	23 482	69 314	55 641
Cuerámara	1	8	4 058	4 867	28 845	12 494
Doctor Mora	1	2	2 544	5 638	1 950	3 936
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	3	8	10 201	12 383	22 576	13 453
Guanajuato	5	8	30 582	43 576	53 125	26 756
Huanimaro	5	6	18 203	22 048	58 053	56 478
Irapuato	9	14	29 206	34 370	58 520	83 115
Jaral del Progreso	3	4	11 268	12 750	4 133	7 370
Jerécuaro	3	7	6 300	7 906	8 910	3 847
León	23	106	212 907	324 766	652 255	545 373
Manuel Doblado	1	2	5 843	6 370	2 990	2 934
Moroleón	3	6	16 876	21 637	49 592	48 945
Ocampo	3	4	7 944	10 460	15 574	13 904
Pénjamo	4	5	12 022	13 509	12 732	9 062
Pueblo Nuevo	1	ND	ND	ND	ND	ND
Purísima del Rincón	3	4	10 657	13 140	16 002	12 090
Romita	2	4	6 511	7 260	20 609	9 970
Salamanca	5	12	16 140	18 588	31 185	18 668
Salvatierra	5	9	13 520	17 282	25 842	24 012
San Diego de la Unión	1	2	4 053	4 705	5 029	3 846
San Felipe	5	5	10 906	12 559	30 847	26 961
San Francisco del Rincón	4	7	15 735	20 148	52 697	25 446
San José Iturbide	4	7	14 266	14 266	17 072	16 049
San Luis de la Paz	3	7	14 121	16 623	78 788	67 088
San Miguel de Allende	4	114	76 391	78 163	148 600	91 702
Santa Catarina	1	2	4 404	4 690	107	898
Santa Cruz de Juventino Rosas	2	2	7 434	8 135	18 439	3 479
Santiago Maravatio	1	1	3 368	3 473	702	1 598
Silao de la Victoria	3	6	7 820	12 752	11 944	11 239
Tarandacuao	4	6	12 483	13 223	19 680	16 469
Tarímoro	3	8	8 481	10 215	12 094	12 154

(Continúa)

&lt;2/3&gt;

**Tabla 10. Instituciones gubernamentales**

Función	Total	Hombres	Mujeres
<b>Total</b>	<b>109 581</b>	<b>44 622</b>	<b>64 959</b>
Despacho del Ejecutivo	255	155	100
Gobierno	2 055	863	1 192
Tesorería o finanzas	1 710	853	857
Educación básica	58 858	20 402	38 456
Educación media superior	6 532	3 361	3 171
Educación superior	4 603	2 492	2 111
Ciencia y tecnología	40	17	23
Artes y/o Cultura	588	380	208
Cultura física y/o deporte	513	325	188
Salud	19 558	6 733	12 825
Seguridad social	1 637	701	936
Obras públicas	499	317	182
Desarrollo social	594	325	269
Desarrollo Integral de la Familia (DIF)	758	366	392
Desarrollo rural	176	120	56
Desarrollo económico	320	174	146
Turismo	140	59	81
Vivienda	117	74	43
Medio ambiente y ecología	106	66	40
Agua potable, alcantarillado y saneamiento	191	130	61
Seguridad pública y/o tránsito	4 790	3 708	1 082
Procuración de justicia	4 183	2 237	1 946
Mejora de la gestión gubernamental	64	37	27
Equidad de género y/o derechos de las mujeres	58	30	28
Contraloría interna	344	202	142
Planeación y/o Evaluación	45	33	12
Otra	847	462	385

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas de Gobierno, Seguridad Pública y Justicia. *Censo Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Sistema Penitenciario Estatales 2016. Módulo 1: Administración Pública de la Entidad Federativa.*

Tabla 11. Seguridad y justicia al 31 de diciembre de 2015

Municipio	Agencias del Ministerio Público del fuero común	Agentes del Ministerio Público del fuero común a/	Agencias del Ministerio Público del fuero federal b/	Agentes del Ministerio Público del fuero federal P/
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>439</b>	<b>8</b>	<b>59</b>
Abasolo	ND	3	0	0
Acámbaro	1	3	0	0
Apaseo el Alto	ND	2	0	0
Apaseo el Grande	1	4	0	0
Celaya	11	56	1	10
Comonfort	ND	2	0	0
Cortazar	1	4	0	0
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	4	10	0	0
Guanajuato	16	45	1	11
Irapuato	16	70	1	11
León	25	124	1	18
Pénjamo	3	6	0	0
Purísima del Rincón	1	3	0	0
Salamanca	4	18	1	5
Salvatierra	2	11	0	0
San Felipe	ND	3	0	0
San Francisco del Rincón	3	9	1	1
San José Iturbide	ND	2	0	0
San Luis de la Paz	2	7	0	0
San Miguel de Allende	5	11	1 c/	2
Santa Cruz de Juventino Rosas	ND	4	0	0
Silao de la Victoria	3	9	0	0
Uriangato	0	-	1	1
Valle de Santiago	4	8	0	0
Yuriria	1	3	0	0
Resto de los municipios	3	22	0	0

Nota: (-): Se refiere a datos o elementos con los que no contaba el Ministerio Público del fuero común del Estado o su homóloga durante la aplicación del cuestionario, para responder sobre el tema.

a/ La información se refiere a los agentes y/o fiscales registrados en las agencias del Ministerio Público adscritas a las procuradurías o fiscalías generales de justicia en el Estado.

b/ La información es preliminar y corresponde a sedes.

c/ Se ubica en la cabecera municipal de San Miguel de Allende.

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas de Gobierno, Seguridad Pública y Justicia. *Censo Nacional de Procuración de Justicia Estatal 2016. Módulo 1: Estructura organizacional y recursos.*

Procuraduría General de la República. Dirección General de Planeación e Innovación Institucional.

**Tabla 12.** Seguridad y justicia al 31 de diciembre de 2015

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

Concepto	Total
<b>Centros penitenciarios a/</b>	<b>10</b>
<b>Capacidad instalada</b>	<b>5 802</b>
Espacios (camas útiles) para población sentenciada b/	3 426
Espacios (camas útiles) para población en proceso de sentencia c/	2 376
Espacios (camas útiles) para la población sentenciada y en proceso de sentencia d/	0
<b>Personal adscrito</b>	<b>2 085</b>
Directivo de administración y/u operación e/	289
Custodios y/o vigilantes f/	1 559
Primer nivel jerárquico	10
Nivel intermedio de jerarquía	45
Nivel operativo	1 504
<b>(Continúa)</b>	<b>&lt;1/2&gt;</b>

Tabla 13. Industria manufacturera 2015-2016

Subsector	Remuneraciones totales pagadas al personal dependiente de la razón social (Miles de pesos)				Pago a otra razón social por el suministro de personal (Miles de pesos)	Valor de la producción de los productos elaborados (Miles de pesos)	Valor de las ventas de los productos elaborados (Miles de pesos)
	Total	Salarios a obreros	Sueldos a empleados	Prestaciones sociales			
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	325 508	157 022	109 099	59 387	105 904	3 047 040	3 088 530
Fabricación de prendas de vestir	328 825	216 911	35 427	76 487	ND	1 149 635	1 150 016
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	3 643 511	2 244 734	489 907	908 870	759 506	28 629 582	28 699 279
Industria del papel	397 109	164 832	108 193	124 084	ND	7 412 971	7 441 230
Impresión e industrias conexas	126 909	69 857	32 075	24 977	0	752 289	738 394
Industria química	1 660 936	723 116	431 743	506 077	1 116 063	41 872 691	41 462 479
Industria del plástico y del hule	1 393 750	783 306	306 882	303 562	908 889	22 325 284	23 085 814
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	210 648	111 433	57 923	41 292	385 428	4 429 972	4 386 353
Industrias metálicas básicas	360 152	127 389	144 742	88 021	239 847	24 886 497	24 829 025
Fabricación de productos metálicos	615 437	276 692	206 354	132 391	395 902	18 313 924	18 251 404
Fabricación de maquinaria y equipo	183 795	74 727	67 011	42 057	ND	824 860	835 157
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	526 963	232 735	140 562	153 666	432 189	14 698 655	14 615 037
Fabricación de equipo de transporte	4 908 029	2 055 389	1 500 875	1 351 765	6 547 610	281 377 207	283 657 946
Fabricación de muebles, colchones y persianas	15 879	9 246	3 037	3 596	0	62 370	61 549
Resto de los subsectores b/	2 563 577	718 495	1 115 633	729 449	24 171	50 778 632	50 816 742
<b>2016 P/</b>							
<b>Total</b>	<b>21 306 720</b>	<b>9 943 129</b>	<b>5 772 641</b>	<b>5 590 950</b>	<b>14 445 854</b>	<b>650 584 011</b>	<b>647 961 882</b>
Industria alimentaria	2 018 705	911 901	629 619	477 185	2 109 852	64 388 905	64 053 839
Industria de las bebidas y del tabaco	281 147	111 986	82 716	106 445	132 986	8 478 094	8 478 039
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	380 229	175 959	141 189	63 081	83 933	3 542 815	3 670 384
Fabricación de prendas de vestir	340 623	231 342	36 596	72 685	ND	1 057 987	1 057 893
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	3 867 510	2 435 029	500 469	932 012	898 919	29 933 303	29 806 978
Industria del papel	399 309	160 023	113 462	125 824	ND	7 247 248	7 601 038
Impresión e industrias conexas	129 155	73 280	30 796	25 079	0	746 999	726 216
Industria química	1 793 409	787 312	450 890	555 207	1 051 497	45 164 170	44 656 094
Industria del plástico y del hule	1 776 641	942 951	445 523	388 167	694 595	24 401 026	24 691 938
(Continúa)							<4/5>

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

**Tabla 14. Industria manufacturera 2015-2016 (continuación)**

Subsector	Remuneraciones totales pagadas al personal dependiente de la razón social (Miles de pesos)				Pago a otra razón social por el suministro de personal (Miles de pesos)	Valor de la producción de los productos elaborados (Miles de pesos)	Valor de las ventas de los productos elaborados (Miles de pesos)
	Total	Salarios a obreros	Sueldos a empleados	Prestaciones sociales			
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	234 017	128 437	65 857	39 723	407 929	5 177 577	4 857 567
Industrias metálicas básicas	425 071	163 443	160 873	100 755	236 957	26 558 397	26 530 468
Fabricación de productos metálicos	704 324	337 320	231 844	135 160	322 650	20 902 565	20 967 537
Fabricación de maquinaria y equipo	215 380	89 793	76 840	48 747	ND	1 098 338	1 062 346
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	446 603	197 876	113 855	134 872	602 308	17 378 146	17 547 832
Fabricación de equipo de transporte	5 789 819	2 547 103	1 702 953	1 539 763	7 614 300	340 104 100	337 730 492
Fabricación de muebles, colchones y persianas	9 470	5 850	1 401	2 219	0	39 310	38 989
Resto de los subsectores b/	2 495 308	643 524	1 007 758	844 026	26 799	54 365 031	54 484 232

&lt;5/5&gt;

Nota: Los datos corresponden al tamaño de la muestra (no probabilística) para las 240 clases a nivel de entidad de la *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera*, es decir, al número de establecimientos que, de acuerdo con los que proporcionaron información en 2008, generan el 89.90%, aproximadamente, de los ingresos del sector. La Encuesta incluye las actividades relativas a maquila de Los totales estatales incluyen la información no disponible.

Debido al redondeo de las cifras, la suma de los parciales puede o no coincidir con los totales.

a/ Excluye al personal no remunerado y al que cobra exclusivamente por honorarios y comisiones.

b/ Comprende Otras industrias manufactureras, así como aquellos subsectores agrupados por razones de confidencialidad.

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Económicas. *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera*.

**Tabla 15.** Gasolineras establecidas por municipio 2014, 2015 y 2016

Municipio	2014	2015	2016
<b>Estado</b>	<b>530</b>	<b>550</b>	<b>570</b>
Abasolo	10	9	9
Acámbaro	15	15	15
Apaseo el Alto	9	9	9
Apaseo el Grande	7	8	7
Celaya	52	55	59
Comonfort	6	6	7
Coroneo	2	2	2
Cortazar	9	9	9
Cuerámara	3	3	3
Doctor Mora	1	2	2
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	9	9	9
Guanajuato	10	10	11
Huanimaro	3	3	3
Irapuato	60	60	63
Jaral del Progreso	3	3	3
Jerécuaro	4	4	4
León	139	148	151
Manuel Doblado	2	3	3
Moroleón	3	3	4
Ocampo	2	2	2
Pénjamo	14	14	14
Pueblo Nuevo	3	3	3
Purísima del Rincón	3	3	3
Romita	4	4	4
Salamanca	35	37	37
Salvatierra	8	8	8
San Diego de la Unión	4	4	4
San Felipe	5	5	5
San Francisco del Rincón	9	9	10
San José Iturbide	12	13	14
San Luis de la Paz	11	11	12
San Miguel de Allende	10	11	11
Santa Catarina	1	1	1
Santa Cruz de Juventino Rosas	3	3	5
Santiago Maravatío	1	1	1
Silao de la Victoria	17	17	19
Tarandacua	1	1	2
<b>(Continúa)</b>			<1/2>

INEGI, Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

**Tabla 16.** Turismo al 31 de diciembre de 2016

Municipio	Total	Hoteles	Moteles	Cabañas, villas y similares	Campamentos y albergues recreativos	Pensiones y casas de huéspedes	Departamentos y casas amuebladas con servicio de hotelería
<b>Estado</b>	<b>860</b>	<b>692</b>	<b>87</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>11</b>
Abasco	5	3	1	0	0	1	0
Acámbaro	17	13	3	0	0	1	0
Apaseo el Alto	9	8	1	0	0	0	0
Apaseo el Grande	5	5	0	0	0	0	0
Celaya	59	46	12	0	0	1	0
Comonfort	7	4	0	2	0	1	0
Coroneo	5	4	0	0	0	1	0
Cortazar	7	5	1	0	0	1	0
Cuerámaro	6	5	0	0	0	1	0
Doctor Mora	2	2	0	0	0	0	0
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	28	22	3	0	0	3	0
Guanajuato	144	121	2	1	0	19	1
Huanimaro	2	2	0	0	0	0	0
Irapuato	46	37	7	0	0	2	0
Jaral del Progreso	5	4	0	1	0	0	0
Jerécuaro	8	8	0	0	0	0	0
León	149	97	37	1	1	8	5
Manuel Doblado	3	2	0	0	0	0	1
Moroleón	9	9	0	0	0	0	0
Ocampo	2	2	0	0	0	0	0
Pénjamo	11	9	2	0	0	0	0
Pueblo Nuevo	1	0	0	0	0	1	0
Purísima del Rincón	8	7	0	1	0	0	0
Romita	3	3	0	0	0	0	0
Salamanca	20	17	3	0	0	0	0
Salvatierra	11	9	2	0	0	0	0
San Diego de la Unión	4	2	0	1	1	0	0
San Felipe	8	8	0	0	0	0	0
San Francisco del Rincón	15	10	4	0	0	1	0
San José Iturbide	12	12	0	0	0	0	0
San Luis de la Paz	16	15	0	1	0	0	0
<b>(Continúa)</b>							<1/2>

INEGI, Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

**Tabla 17.** Establecimientos de preparación y servicio de alimentos y bebidas con categoría turística por municipio según clase de abastecimiento al 31 de diciembre de 2016

Municipio	Total	Restaurantes a/	Servicios de preparación de otros alimentos para consumo inmediato b/	Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares	Centros nocturnos, discotecas y similares	Bares, cantinas y similares
Manuel Doblado	8	6	2	0	0	0
Moroleón	27	17	3	5	0	2
Ocampo	11	4	7	0	0	0
Pénjamo	29	21	5	2	0	1
Pueblo Nuevo	3	2	0	1	0	0
Purísima del Rincón	19	10	9	0	0	0
Romita	6	4	2	0	0	0
Salamanca	71	58	5	3	2	3
Salvatierra	38	31	6	1	0	0
San Diego de la Unión	7	7	0	0	0	0
San Felipe	29	9	10	3	2	5
San Francisco del Rincón	34	30	1	0	2	1
San José Iturbide	28	18	3	2	0	5
San Luis de la Paz	48	29	2	8	5	4
San Miguel de Allende	84	52	4	7	5	16
Santa Catarina	7	6	0	1	0	0
Santa Cruz de Juventino Rosas	19	13	2	2	0	2
Santiago Maravatío	2	2	0	0	0	0
Silao de la Victoria	47	32	5	3	5	2
Tarandacua	5	4	0	1	0	0
Tarimoro	7	5	2	0	0	0
Tierra Blanca	5	5	0	0	0	0
Uriangato	28	20	2	4	0	2
Valle de Santiago	58	34	17	6	0	1
Victoria	9	NA	9	0	0	0
Villagrán	5	4	0	0	0	1
Xichú	17	7	9	1	0	0
Yuriria	32	25	5	0	0	2

&lt;2/2&gt;

Nota: La información comprende los establecimientos localizados en las Áreas Geoestadísticas Básicas Turísticas, determinadas a partir de una serie de lineamientos o criterios definidos por la SECTUR y el INEGI, a partir de la información generada por los Censos Económicos, y que toman en cuenta tanto las clases de actividad características como conexas al turismo. En estas últimas se incluyen las actividades económicas que no tienen un vínculo directo con el turismo; por ejemplo, los restaurantes, el transporte, etc., donde los bienes o servicios son adquiridos tanto por visitantes como por los residentes del lugar.

a/ Comprende: restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida, pescados y mariscos, autoservicio, pizzas, hamburguesas, hot dogs y pollos rostizados para llevar, y otro tipo de alimentos para llevar.

b/ Se refiere a los establecimientos dedicados principalmente a la preparación de alimentos como gelatinas, tamales, pasteles y pan casero, frituras y elotes, así como bebidas, para su consumo inmediato en el mismo lugar o para llevar.

Fuente: Secretaría de Turismo del Estado de Guanajuato, Dirección General de Planeación; Dirección de Información y Análisis. Con base en INEGI, Dirección General de Estadísticas Económicas, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (17 de enero de 2017).

**Tabla 18.** Otros establecimientos que prestan servicios relacionados con el turismo por municipio al 31 de diciembre de 2016

Municipio	Agencias de viajes y servicios de reservaciones a/	Parques acuáticos y balnearios	Alquiler de automóviles sin chofer	Campos de golf	Centros de convenciones	Centros de enseñanza turística
<b>Estado</b>	<b>403</b>	<b>94</b>	<b>66</b>	<b>13</b>	<b>185</b>	<b>35</b>
Abasolo	0	6	0	0	0	0
Acámbaro	4	7	0	0	0	0
Apaseo el Alto	0	2	0	0	0	0
Apaseo el Grande	1	3	0	0	1	0
Atarjea	0	0	0	0	0	0
Celaya	44	5	0	2	31	6
Comonfort	1	2	0	0	6	1
Coroneo	0	0	0	0	0	0
Cortazar	10	3	0	0	7	0
Cuerámara	2	2	0	0	0	1
Doctor Mora	0	0	0	0	3	0
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	5	1	0	0	8	2
Guanajuato	19	0	29	1	7	4
Huanimaro	0	0	3	0	0	0
Irapuato	34	3	10	1	46	1
Jaral del Progreso	0	1	0	0	1	0
Jerécuaro	1	3	0	0	0	0
León	196	3	13	5	16	13
Manuel Doblado	0	1	0	0	4	0
Moroleón	4	0	1	0	7	1
Ocampo	0	0	0	0	0	0
Pénjamo	1	3	0	0	10	0
Pueblo Nuevo	0	0	0	0	0	0
Purísima del Rincón	0	3	0	0	3	0
Romita	1	2	0	0	0	0
Salamanca	21	5	0	1	0	0
Salvatierra	5	3	0	0	0	0
San Diego de la Unión	0	1	1	0	0	0
San Felipe	1	0	0	1	2	0
San Francisco del Rincón	18	6	0	0	5	0
San José Iturbide	3	3	0	0	0	1
San Luis de la Paz	6	3	2	0	0	0
San Miguel de Allende	7	7	1	2	16	5
Santa Catarina	0	0	0	0	0	0
<b>(Continúa)</b>						<1/4>

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

Tabla 19. Red telegráfica 2016

Municipio	Sucursales telegráficas a/	Personal ocupado b/	Telegramas transmitidos c/	Telegramas recibidos c/
<b>Estado</b>	<b>64</b>	<b>192</b>	<b>4 908</b>	<b>52 920</b>
Abasco	1	2	6	172
Acámbaro	1	6	28	702
Apaseo el Alto	1	1	0	1
Apaseo el Grande	1	4	4	290
Atarjea	1	1	0	0
Celaya	6	18	112	6 122
Comonfort	2	4	1	1
Coroneo	1	1	1	0
Cortazar	1	2	15	495
Cuerámara	1	3	0	0
Doctor Mora	1	2	2	38
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	1	5	29	672
Guanajuato	3	9	334	2 611
Huanimaro	1	2	1	65
Irapuato	2	8	463	9 751
Jaral del Progreso	1	2	0	28
Jerécuaro	1	2	0	77
León	6	55	3 683	22 939
Manuel Doblado	1	1	2	0
Moroleón	1	2	9	477
Ocampo	2	3	6	767
Pénjamo	2	3	20	313
Pueblo Nuevo	1	1	0	15
Purísima del Rincón	1	2	0	0
Romita	1	2	1	133
Salamanca	2	11	71	3 387
Salvatierra	1	3	12	329
San Diego de la Unión	1	2	2	25
San Felipe	1	3	3	262
San Francisco del Rincón	1	2	4	1 169
San José Iturbide	1	2	4	0
San Luis de la Paz	1	2	17	0
San Miguel de Allende	1	4	27	600
Santa Catarina	1	1	0	0
Santa Cruz de Juventino Rosas	1	1	8	0
Santiago Maravatío	1	1	0	0
<b>(Continúa)</b>				<1/2>

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

**Tabla 20.** Servicio de telefonía al 31 de diciembre de 2016

Municipio	Total	Residenciales	No residenciales
<b>Estado</b>	<b>853 350</b>	<b>689 585</b>	<b>163 765</b>
Abasolo	5 105	4 451	654
Acámbaro	14 436	12 875	1 561
Apaseo el Alto	4 391	3 954	437
Apaseo el Grande	5 125	4 354	771
Celaya	98 479	80 500	17 979
Comonfort	4 451	3 930	521
Coroneo	607	487	120
Cortazar	10 154	8 860	1 294
Guerámara	2 378	2 126	252
Doctor Mora	830	539	291
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	9 726	8 105	1 621
Guanajuato	29 952	24 213	5 739
Huanimaro	1 653	1 505	148
Irapuato	78 209	62 855	15 354
Jaral del Progreso	2 908	2 638	270
Jerécuaro	2 298	2 082	216
León	331 393	258 650	72 743
Manuel Doblado	2 931	2 589	342
Moroleón	12 541	10 532	2 009
Ocampo	1 021	867	154
Pénjamo	11 817	10 617	1 200
Pueblo Nuevo	810	690	120
Purísima del Rincón	3 737	3 278	459
Romita	2 605	2 327	278
Salamanca	39 268	33 796	5 472
Salvatierra	13 405	12 326	1 079
San Diego de la Unión	1 191	1 039	152
San Felipe	4 335	3 646	689
San Francisco del Rincón	15 801	12 620	3 181
San José Iturbide	5 379	4 092	1 287
San Luis de la Paz	7 318	6 133	1 185
San Miguel de Allende	24 081	20 538	3 543
Santa Catarina	191	151	40
Santa Cruz de Juventino Rosas	5 267	4 773	494
Santiago Maravatío	1 048	975	73
Silao de la Victoria	17 428	11 900	5 528
Tarandacua	1 098	988	110
<b>(Continúa)</b>			<1/2>

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017

**Tabla 21.** Estaciones de radio al 31 de diciembre de 2015

Régimen de operación	Total	Amplitud modulada	Frecuencia modulada	Onda corta
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>12</b>	<b>43</b>	<b>0</b>
Concesionadas para uso comercial a/	50	11	39	0
Permissionadas	5	1	4	0

Nota: Datos referidos al 31 de diciembre.

a/ Se refiere a las otorgadas a personas físicas o morales que prestan servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión con fines de lucro a través de una red pública de telecomunicaciones.

Fuente: IFT. Unidad de Concesiones y Servicios.

**Tabla 22.** Estaciones de televisión al 31 de diciembre de 2015

Régimen de operación	Total	Analógicas	Digitales
Concesionadas para uso comercial a/	0	0	ND
Concesionadas para uso público b/	0	0	ND
Permissionadas	28	28	ND
No especificado	36	0	36

Nota: Datos referidos al 31 de diciembre.

Las transmisiones digitales para poder llevarse a cabo requieren de un canal distinto al analógico, en virtud de que no son compatibles, por esta razón, una misma estación televisora puede estar contabilizada en ambas categorías.

Los totales excluyen la información no disponible.

a/ Se refiere a las otorgadas a personas físicas o morales que prestan servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión con fines de lucro a través de una red pública de telecomunicaciones.

b/ Se refiere a las otorgadas a los Poderes de la Unión, Estados, Órganos de Gobierno de la Ciudad de México, Municipios, Órganos Constitucionales Autónomos, Instituciones de Educación Superior de Carácter Público para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión sin fines de lucro para el cumplimiento de sus atribuciones. Estas estaciones empezaron a operar a partir de 2015.

Fuente: IFT. Unidad de Concesiones y Servicios.

**Tabla 23. Servicio postal 2016**

Municipio	Puntos de servicio postal a/	Personal ocupado	Correspondencia expedida b/ (Miles de piezas)			Correspondencia recibida (Miles de piezas)		
			Total	Servicio nacional c/	Servicio internacion d/	Total	Servicio nacional c/	Servicio internacion d/
Coroneo	1	0	1.541	1.315	0.226	47.382	46.374	1.008
Cortazar	3	6	9.758	8.470	1.288	373.831	367.429	6.402
Cuerámaro	3	1	2.378	1.693	0.685	144.951	143.120	1.831
Doctor Mora	2	0	1.763	1.592	0.171	59.955	58.995	0.960
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	1	11	16.473	13.426	3.047	377.330	364.105	13.225
Guanajuato	25	48	369.130	355.316	13.814	981.975	949.628	32.347
Huanimaro	2	1	1.115	0.557	0.558	103.907	102.470	1.437
Irapuato	3	47	348.857	342.278	6.579	2.981.478	2.850.045	131.433
Jaral del Progreso	1	3	5.199	4.404	0.795	207.027	205.171	1.856
Jerécuaro	5	4	4.078	2.833	1.245	156.100	154.194	1.906
León	7	161	2.334.735	2.295.647	39.088	6.991.986	6.683.620	308.366
Manuel Doblado	3	0	3.625	1.530	2.095	166.096	157.157	8.939
Moroleón	3	8	33.409	31.363	2.046	307.909	294.445	13.464
Ocampo	1	0	6.523	6.413	0.110	90.707	89.515	1.192
Pénjamo	45	10	12.495	10.516	1.979	592.743	582.508	10.235
Pueblo Nuevo	1	0	0.958	0.680	0.278	77.991	76.424	1.567
Purísima del Rincón	10	0	20.354	18.767	1.587	131.711	127.582	4.129
Romita	2	0	4.751	3.659	1.092	210.143	202.559	7.584
Salamanca	2	22	31.452	27.635	3.817	1.321.887	1.278.574	43.313
Salvatierra	6	11	18.155	14.619	3.536	458.403	452.105	6.298
San Diego de la Unión	5	0	1.609	1.328	0.281	94.968	93.937	1.031
San Felipe	3	4	53.427	51.335	2.092	180.464	176.246	4.218
San Francisco del Rincón	1	14	121.749	120.019	1.730	434.077	424.820	9.457
San José Iturbide	2	2	6.869	6.211	0.658	366.883	356.518	10.365
San Luis de la Paz	9	11	9.315	7.914	1.401	309.427	304.179	5.248
San Miguel de Allende	1	15	31.643	21.859	9.784	560.235	515.797	44.438
Santa Catarina	1	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Santa Cruz de Juventino Rosas	1	2	11.673	7.463	4.210	338.298	333.093	5.205
Santiago Maravatío	1	0	2.388	2.185	0.203	41.079	39.727	1.352
Silao	4	38	14.146	13.139	1.007	380.011	358.900	21.111
Tarandacuao	3	1	2.169	1.257	0.912	50.837	50.004	0.833
Tarimoro	1	3	2.762	1.722	1.040	149.996	147.705	2.291

(Continúa)

&lt;2/3&gt;

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

**Tabla 24.** Sucursales bancarias al 31 de diciembre de 2016

Municipio	Total	Banco Azteca	BanCoppel	Barorte/ Ixe	BBVA-Bancomer	Citi-banamex	HSBC	Santander	Scotiabank	Resto de las instituciones
<b>Estado</b>	<b>569</b>	<b>75</b>	<b>49</b>	<b>46</b>	<b>84</b>	<b>67</b>	<b>31</b>	<b>49</b>	<b>23</b>	<b>145</b>
Abasólo	4	1	0	0	1	1	1	0	0	0
Acámbaro	9	2	1	1	1	1	0	1	1	1
Apaseo el Alto	3	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Apaseo el Grande	5	1	1	0	1	1	0	0	0	1
Celaya	60	8	5	5	9	6	4	5	3	15
Comonfort	5	1	1	0	1	1	0	0	0	1
Cortazar	5	1	1	0	1	1	0	1	0	0
Cuerármaro	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	11	2	1	1	1	1	1	1	0	3
Guanajuato	24	2	2	3	3	2	2	4	1	5
Huanímaro	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Irapuato	59	7	4	5	10	6	3	6	2	16
Jaral del Progreso	4	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Jerécuaro	5	2	1	0	1	1	0	0	0	0
León	194	15	9	17	26	22	11	19	13	62
Manuel Doblado	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Moroleón	7	1	0	1	1	1	1	1	0	1
Pénjamo	11	2	1	0	2	1	1	1	0	3
Pueblo Nuevo	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Purísima del Rincón	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Romita	5	1	1	0	1	1	0	0	0	1
Salamanca	29	6	5	2	4	3	1	2	1	5
Salvatierra	7	1	1	1	1	1	1	1	0	0
San Diego de la Unión	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
San Felipe	4	1	1	1	1	0	0	0	0	0
San Francisco del Rincón	19	2	1	2	2	2	2	2	1	5
San José Iturbide	6	1	1	0	1	1	1	0	0	1
San Luis de la Paz	10	2	1	1	1	1	0	1	0	3
San Miguel de Allende	24	1	3	3	2	1	1	2	1	10
Santa Cruz de Juventino Rosas	7	1	2	0	1	0	0	0	0	3
Silao de la Victoria	14	1	1	3	2	2	1	1	0	3
Tarandacua	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Tarímoro	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
(Continúa)										<1/2>

INEGI, Anuario estadístico y geográfico de Guanajuato 2017.

## VIII.2.2. Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera



## VIII.2.3. Listados florísticos

Tabla 25. Listado florístico del sitio del Proyecto y su área de influencia directa

Familia	Especie	Nombre común	Usos comunes
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	Pirul chino	Ornamental
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Rosa laurel	Ornamental
Araucariaceae	<i>Araucaria araucana</i> (Mol.) K. Koch	Araucaria	Maderable, ornamental
Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i> hort. ex Chabaud	Palma dátíl	Ornamental
	<i>Washingtonia robusta</i> (Linden ex André) H. Wendl.	Palma abanico	Ornamental
Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Maguey	Ornamental
	<i>Yucca elephantipes</i> Baker in Regel	Yuca	Ornamental
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Sabila	Ornamental, medicinal
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Algodoncillo	Ornamental
	<i>Brickellia diffusa</i> (Vahl) A. Gray	Mirasol	Ornamental, medicinal
	<i>Senecio salignus</i> D.	-	Ornamental
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don.	Jacaranda	Maderable, ornamental
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	Maderable, ornamental
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.*	Cedro blanco	Madera, cerco vivo, ornamental
	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Ciprés panteonero	Ornamental
	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Árbol de la vida	Ornamental
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Nochebuena	Ornamental
Fabaceae	<i>Acacia retinodes</i> Schldtl.	Acacia verde	Ornamental, miel
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	Guaje	Maderable, ornamental, alimento
Loranthaceae	<i>Psittacanthus schiedeanus</i> (Schldtl. & Cham.) Blume.	Muérdago	-
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Laurel de la india	Ornamental
	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Higo	Ornamental
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Eucalipto	Ornamental, maderable, medicinal
	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Ornamental, alimento, medicinal
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Bugambilia	Ornamental, Medicinal
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Fresno	Maderable, ornamental
Poaceae	<i>Agrostis bourgaei</i> E. Fourn.	Pasto	Alimento para ganado
	<i>Agrostis hyemalis</i> (Walt.) Britton, Sterns & Poggenb.	Pasto	Alimento para ganado
	<i>Chloris gayana</i> Kunth	Pasto	Alimento para ganado

Familia	Especie	Nombre común	Usos comunes
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Pasto rosado	Alimento para ganado
Rosaceae	<i>Rosa gallica</i> L.	Rosales	Ornamental, medicinal
Salicaceae	<i>Populus deltoides</i> Marshall.	Álamo	Maderable, Ornamental
	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth.	Ahuejote	Maderable, Ornamental
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Tabaquillo	-

\*No Endémica; Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010  
 Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010)

**Tabla 26.** Listado florístico del sistema ambiental regional

Familia	Especie	Nombre común	Usos comunes
Acanthaceae	<i>Tetramerium tenuissimum</i> Rose.	Panalito	-
Amaranthaceae	<i>Iresine grandis</i> Standl.	Algodoncillo	-
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Pirul	Ornamental
Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i> hort. ex Chabaud	Palma dátil	Ornamental
	<i>Washingtonia robusta</i> (Linden ex André) H. Wendl.	Palma abanico	Ornamental
Asteraceae	<i>Perymenium mendezii</i> DC.	Margarita	Ornamental
	<i>Ambrosia confertiflora</i> DC.	Estafiate	Meidicinal
	<i>Dyscritothamnus mirandae</i> Paray.	-	Ornamental
	<i>Tridax mexicana</i> A. M. Powell.	-	-
	<i>Viguiera sessilifolia</i> DC.	Mirasol	Ornamental
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don.	Jacaranda	Maderable, ornamental
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i> (H.B.K.) Engl.	Papelillo amarillo	Cerco vivo
	<i>Bursera palmeri</i> S. Watson.	Copal	Cerco vivo, medicinal
Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart. ex Pfeiff.) Console.	Candelabro	Ornamental
	<i>Opuntia lasiacantha</i> Pfeiff.	Nopal	Ornamental, comestible
Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Granjeno	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Cazahuate	Ornamental
Euphorbiaceae	<i>Croton mazapensis</i> Lundell.	-	-
	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	-
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.*	Cedro blanco	Madera, cerco vivo, ornamental
	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Ciprés panteonero	Ornamental
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	Maderable, ornamental, alimento

Familia	Especie	Nombre común	Usos comunes
	<i>Brongniartia intermedia</i> Moric	Palo piojo	Maderable
	<i>Conzattia multiflora</i> (B. L. Rob.) Standl.	Palo blanco	Maderable, ornamental
	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Palo dulce	Maderable
	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M. C. Johnst.	Mezquite	Maderable, ornamental, alimento
	<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ortega.	Uña de gato	-
	<i>Mimosa biuncifera</i> Benth.	Zarza	-
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.).	Guaje	Maderable, ornamental, alimento
	<i>Astragalus nuttallianus</i> DC.	-	-
	<i>Sesbania herbacea</i> (Mill.) McVaugh.	-	-
	<i>Desmanthus pumilus</i> (Schltdl.) J. F. Macbr.	-	-
	<i>Hoffmannseggia glauca</i> (Ortega) Eifert.	-	-
Lamiaceae	<i>Hedeoma palmeri</i> Hemsl.	-	-
	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	-	-
	<i>Salvia amarissima</i> Ortega.		Medicinal
Loranthaceae	<i>Psittacanthus schiedeana</i> (Schltdl. & Cham.) Blume.	Muérdago	-
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Laurel de la india	Ornamental
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Eucalipto	Ornamental, maderable, medicinal
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Fresno	Maderable, Ornamental
Poaceae	<i>Muhlenbergia utilis</i> (Torr.) Hitchc.	Pasto	Forraje
	<i>Agrostis hyemalis</i> (Walt.) Britton, Sterns & Poggenb.	Pasto	Forraje
	<i>Agrostis bourgaei</i> E. Fourn.	Pasto	Forraje
	<i>Chloris gayana</i> Kunth.	Pasto	Forraje
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka.	Pasto rosado	Forraje
Salicaceae	<i>Populus deltoides</i> Marshall.	Álamo	Maderable, Ornamental
	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth.	Ahuejote	Maderable, Ornamental
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	-	-
	<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	Tabaquillo	-
* No Endémica; Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010			
Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010)			

## VIII.2.4. Listados faunísticos

**Tabla 27.** Listado taxonómico de los vertebrados terrestres y voladores registrados en el sitio del Proyecto y su área de influencia directa

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Rangos de abundancia relativa	Puntos de muestreo
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i> **	Lagartija espinosa de collar	Observación	Rara	2
	Teiidae	<i>Aspidozelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	Observación	Rara	3
Aves	Accipitridae	<i>Accipiter cooperi</i> *	Gavilán de Cooper	Observación	Rara	1
	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	Observación	Rara	4
	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	Observación	Abundante	3 y 4
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Observación	Abundante	1, 2, 3 y 4
		<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	Captura y Observación	Abundante	1, 2, 3 y 4
		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	Observación	Abundante	1, 2, 3 y 4
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Observación	Poco Común	2
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	Entrevista	Rara	2
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Observación	Poco Común	1 y 2
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Observación	Poco Común	1 y 2
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Observación	Rara	1 y 4
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	Observación	Rara	1
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirií	Observación	Abundante	1, 2 y 3
	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	Observación	Rara	2
	Poliopitidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azul gris	Observación	Poco Común	1 y 2
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	Observación	Rara	2	
Parulidae	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	Captura	Rara	1	

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Rangos de abundancia relativa	Puntos de muestreo
		<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	Captura y Observación	Abundante	1, 2, 3 y 4
	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	Observación	Poco Común	1 y 2
	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	Observación	Poco Común	1 y 2
		<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	Observación	Poco Común	1, 2 y 3
	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Pico gordo azul	Observación	Poco Común	1 y 2
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Observación	Abundante	1, 2, 3 y 4
		<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Observación	Abundante	2, 3 y 4
		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	Captura	Poco Común	1 y 2
	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Observación	Abundante	1, 2, 3 y 4
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	Observación	Común	2
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Observación	Abundante	1, 2, 3 y 4
Mamíferos	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Entrevista	Rara	2
	Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla	Observación	Rara	3
	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón domestico	Captura	Rara	2
	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	Excreta y Observación	Abundante	1, 2 y 3
La clasificación taxonómica para las especies fue tomada de: Ramírez-Bautista <i>et al.</i> , 2009; Berlanga <i>et al.</i> , 2015; Ceballos y Oliva, 2005						
* No endémica , Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010)						

**Tabla 28.** Listado taxonómico de los vertebrados terrestres y voladores registrados en el Sistema Ambiental Regional

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Rangos de abundancia relativa	Puntos de muestreo
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	Observación	Común	2 y 3
	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum*</i>	Tortuga pecho quebrado	Entrevista	Poco Común	4
Aves	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	Observación	Abundante	4
	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	Observación	Rara	4
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Observación	Común	2, 3 y 4
	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	Observación	Rara	2
		<i>Accipiter cooperi**</i>	Gavilán de Cooper	Observación	Rara	2
	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	Observación	Abundante	1 y 4
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Observación	Común	4
		<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	Captura y Observación	Abundante	1, 2, 3 y 4
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma las blancas	Observación	Poco Común	2 y 3
		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	Observación	Abundante	1, 2, 3 y 4
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Observación	Abundante	4
	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Observación	Común	2 y 3
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Observación	Común	2 y 3
		<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	Observación	Rara	3
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Observación	Poco Común	1 y 2
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Observación	Poco Común	3
<i>Myiarchus tuberculifer</i>		Papamoscas triste	Observación	Rara	2	
<i>Tyrannus melancholicus</i>		Tirano pirí	Observación	Abundante	1, 2 y 3	
<i>Tyrannus vociferans</i>		Tirano chibiu	Observación	Abundante	1 y 4	
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	Observación	Común	1, 3 y 4	

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Rangos de abundancia relativa	Puntos de muestreo
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	Observación	Poco Común	3
	Poliopitilidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azul gris	Observación	Común	1, 2 y 3
	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	Observación	Común	1, 2 y 3
		<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	Observación	Poco Común	2 y 3
	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	Captura y Observación	Poco Común	3
	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	Observación	Abundante	4
		<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	Observación	Común	1, 2 y 3
		<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	Observación	Abundante	2 y 3
		<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	Observación	Abundante	2 y 3
	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	Observación	Rara	2
		<i>Passerina caerulea</i>	Pico gordo azul	Observación	Común	1 y 3
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Observación	Abundante	1 y 4
		<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Observación	Abundante	1 y 4
		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	Observación	Rara	3
	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Observación	Abundante	1, 3 y 4
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	Observación	Abundante	1, 3 y 4
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Observación	Común	4
Mamíferos	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Entrevista	Rara	2 y 3
	Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla	Observación	Abundante	2 y 3
	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	Excreta y Observación	Abundante	1, 2 y 3

La clasificación taxonómica para las especies fue tomada de: Ramírez-Bautista et al., 2009; Berlanga et al., 2015; Ceballos y Oliva

\* Endémica, Sujeta a protección especial; \*\* No endémica, Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010)

### VIII.2.5. Monografías de las especies de flora y fauna con categoría de riesgo

- Flora

*Cupressus lusitanica*

(Cedro blanco)

Sujeta a protección especial



**Descripción:** Es un árbol o arbusto arborescente corpulento, perennifolio, de 10 a 30 m (hasta 40 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 60 cm (hasta 1 m). Tiene un acopa de forma cónica, hojas tipo escamas con ápice agudo, imbricadas, de cerca de 2 mm de largo por 1 mm de ancho, verde azulado oscuro. Su tronco es recto, con ramas extendidas algo ascendentes y una corteza de color gris o pardo rojizo, desprendible en bandas largas y estrechas, resinosa.

**Distribución:** Se distribuye de forma natural en Nuevo México y suroeste de Texas, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador y México: Aguascalientes, Chiapas, Coahuila, Chihuahua, Colima, CDMX, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, y Zacatecas. Su rango

altitudinal es de 1 300 a 3 200 msnm, en temperaturas mínimas de 10, medias de 12 y máximas de 30, en zonas cuya precipitación mínima es de 1 000 mm y máximas de 2 000 a 3 000 mm.

Crece en laderas húmedas de cerros, arroyos, barrancas. Es intolerante a la sombra y sensible a competencia por malezas. Para su crecimiento los factores edáficos son más limitantes que los climáticos.

**Amenazas:** No resiste la competencia a nivel radical con gramíneas. Es fuertemente susceptible al daño por bacterias (*Agrobacterium tumefacens*), insectos (*Phloesinus bawmanni*), pulgones (*Cinara* sp.) larvas (*Oiketicus dendrokomus*) y hongos (*Dothiorella* sp. y *Pestalotia* sp.).

**Aprovechamiento:** Se usa para aserrío y carpintería. Localmente se emplea en construcción rural, para horcones y techos de casa y como leña. La pulpa se usa para papel. También se utiliza como árbol de navidad, de ornato y en la restauración de suelos degradados.

- Fauna

*Kinosternon integrum*

(Tortuga pecho quebrado)

Sujeta a Protección Especial

**Descripción.** Son tortugas pequeñas con caparazones que alcanzan los 17.5 cm de largo; el cual es de forma



ovada, típicamente es más largo en los machos que en las hembras. Los lóbulos del plastrón cubren ampliamente las extremidades cuando estas retraídas. La piel de la cola en ambos sexos es lisa o con algunas pequeñas verrugas dispersas. El color del caparazón es de color café claro a oscuro. La cola del macho es larga y gruesa y está terminada en una uña.

**Distribución.** Esta especie es endémica de México y se distribuye ampliamente por los estados costeros del Pacífico y del centro del país.

**Hábitat.** Esta especie vive en diversos tipos de hábitat, desde los Bosques de Encino-Pino, hasta regiones semisecas cubiertas de Matorrales Espinosos.

**Hábitos.** Vive en una amplia variedad de cuerpos de agua, presas, arroyos, charcos, suelos inundados, canales de riego, entre otros. Tiene un comportamiento nómada, siendo frecuente encontrarla caminando lejos del agua. Durante la estación seca y cuando se secan los cuerpos de agua se entierra en el lodo en las proximidades de estos sitios, hasta la temporada de lluvias. Durante la temporada fría, los individuos que viven en los cuerpos de agua permanentes, se sumergen y permanecen ahí cubiertas de lodo, sin más actividad aparente que sacar la cabeza a la superficie, para respirar en intervalos muy espaciados. Su alimentación es muy variada y oportunista, comen casi cualquier larva de insectos acuáticos y terrestres, además de vertebrados como culebras de agua, ranas, larvas y carroña. En excrementos de algunos ejemplares se han encontrado abundantes plantas acuáticas. La temporada de reproducción inicia a finales de primavera hasta el verano. Las hembras depositan hasta ocho huevos que entierran en el suelo que rodea los cuerpos de agua. Al nacer las crías miden 2 cm de largo y son comunes en pequeños cuerpos de agua, generalmente con abundante vegetación (Vázquez y Díaz, 2005).

**Amenazas.** Entre las más importantes se consideran la pérdida de su hábitat, a consecuencia de la desecación de pantanos y canales para el aprovechamiento agrícola, así como también el desarrollo de proyectos de acuicultura, construcción de presas, contaminación

de fuentes de agua y la urbanización (Vázquez y Díaz, op. cit.).

**Puntos de muestreo.** Esta especie de tortuga se registró por medio de entrevistas con personal de la región en el punto de muestre número 4 del Sistema Ambiental Regional.

*Accipiter cooperii*

(Gavilán de Cooper)

Sujeta a Protección Especial

**Descripción.** Es un ave de tamaño medio, presenta un pico curvo y fuerte para desgarrar la carne, tienen



poderosos pies y uñas afiladas para capturar a sus presas, posee fuertes alas y una excelente visión (Ibarra-Zimbrón, et al., 2000). Los adultos tienen la espalda de color azul-gris, el pecho es de color óxido; los inmaduros son de color café y rayados en el pecho, su cola es redonda cuando está cerrada (Peterson y Chalif, 2008).

**Distribución.** Se distribuye solo en el continente americano, la cual va desde el sur de Canadá hasta el norte de la República Mexicana durante la reproducción y durante la migración se le puede encontrar de paso por la porción norte de Estados Unidos y al norte de Belice y Guatemala.

**Hábitat.** Se puede encontrar en gran variedad de ecosistemas desde los Bosques de Roble, los desiertos y la alta montaña (Ibarra-Zimbrón, op. cit.).

**Hábitos.** Son aves migratorias diurnas y solitarias durante la migración, durante esta época se desconocen las distancias diarias recorridas por estos gavilanes y ocasionalmente se observan grupos durante la migración. Como otras aves rapaces los gavilanes de Cooper vuelan con vientos del noroeste, cuando los cielos son claros a medio nublados y no atraviesan grandes cuerpos de agua. Este gavilán se alimenta de vertebrados y aproximadamente el 80% de su dieta está compuesta por aves como por ejemplo: *Passer domesticus*, *Colinus virginianus*, *Cyanocitta cristata*, *Turdus migratorius*, *Callipepla californica*, carpinteros, estorninos, *Sturnella*, *Empidonax*, además su dieta se complementa con mamíferos, conejos, ratas, ratones, zorrillos, reptiles, ranas y algunos insectos. La temporada reproductiva es de febrero a junio en el sur y de abril a junio en el norte; esta especie construye su nido en un árbol a una altura de entre 5 y 7 m, el macho construye la mayor parte del nido, para lo cual acarrea ramas pequeñas, pedazos de corteza, hojas, plumas, etc. La cópula ocurre durante la construcción del nido, es más frecuente en las primeras horas de la mañana, se han registrado 372 cópulas por nidada. Una vez construido el nido, la hembra pone de 3 a 6 huevos, con un promedio de 4, huevos, los cuales son de color azul pálido a blancuzco con un tamaño promedio de 49 x 38.5 mm. La hembra permanece en el nido casi todo el día, excepto por breves periodos de tiempo en los que se retira para alimentarse, intercambiar vocalizaciones con el macho, defecar, y ahuyentar a los potenciales depredadores o cuando se levanta para limpiar el nido. Los polluelos al nacer tienen una masa promedio de 28 gr y 9 cm de longitud y están cubiertos por plumón blanco; solo la hembra permanece cerca de los pollos en el nido y los alimenta, aunque es el macho quien lleva las presas cerca del nido. Una vez que han dejado el nido los polluelos son alimentados a una tasa menor por los padres hasta 7 semanas después, y permanecen juntos cerca del nido por 5 o 6 semanas.

**Amenazas.** La destrucción del hábitat, el uso de pesticidas, la cacería y captura de ejemplares vivos

(principalmente de polluelos) para cetrería son los principales factores de riesgo para esta ave rapaz (Ayala-Islas *et al.*, 2005).

**Puntos de muestreo.** Esta especie de gavilán fue observada en el punto de muestreo número 1 del Sitio del Proyecto y punto de muestreo número 2 del Sistema Ambiental Regional

### VIII.3. Metodología

#### VIII.3.1. Metodología para el reconocimiento, delimitación y caracterización de los tipos de vegetación y especies de flora distribuidas en el sistema ambiental y sitio del proyecto

Para describir la vegetación resultó conveniente la aplicación y desarrollo de dos procedimientos desde dos ámbitos vinculados pero diferenciados:

- 1) Revisión de literatura relacionada con publicaciones hechas en la zona y que se orientan a la descripción de la flora, tipos de vegetación y listados florísticos.
- 2) Realización de trabajos en campo, mediante visita a sitios particulares con la finalidad de validar, verificar y observar el uso de suelo existente y las condiciones aparentes.

La revisión de literatura resultó un ejercicio de gran valía al obtener información que permitió tener una primera aproximación de las posibles comunidades vegetales a registrar, y de las especies florísticas con potencial distribución en las áreas de interés del estudio.

En cuanto al esfuerzo mediante trabajos de campo, con el cual se conocieron con precisión los usos de suelo presentes; éste se orientó tanto en sitios del SAR, como en el sitio del proyecto y su área de influencia directa. Particularmente, en el sitio del Proyecto el reconocimiento consideró el levantamiento de un censo en las áreas verdes.

Dado que la poligonal definida como SAR mantiene una superficie considerablemente mayor a la del sitio del Proyecto y su área de influencia directa, para los fines del presente estudio la caracterización de la vegetación consideró los siguientes puntos:

- Levantamiento de censo

Se realizó el inventario florístico dentro del sitio del Proyecto y área de influencia directa mediante la realización de un censo, herramienta que implica el registro de cada uno de los elementos de la vegetación de interés.

Para el caso particular del presente estudio, el censo se efectuó sobre arbustos y árboles que componen las áreas verdes de la Central.

Para el caso de los árboles, además de registrar su epíteto específico se anotaron datos de tipo dasométrico, específicamente diámetro y altura total. Para el caso de arbustos, únicamente se anotó lo relacionado con la altura total.

Con la finalidad de organizar el levantamiento del censo, se realizó un seccionamiento del área de influencia directa, misma que incluye al sitio del Proyecto, mediante la sobreposición de una cuadrícula con equidistancia de 200,0 m cada sección (**Figura 1**).



**Figura 1.** Seccionamiento en cuadrícula del área de influencia directa del Proyecto

En la **Foto 1** se ilustran algunos procesos cursados durante el levantamiento del censo en el AP, se aprecia la medición de diámetros, así como el reconocimiento del arbolado.



**Foto 1.** Actividades realizadas durante el levantamiento del censo en el área de influencia directa del Proyecto

- Puntos de verificación

Para el caso del SAR, la descripción de la vegetación se basó en el levantamiento de cinco puntos de verificación, dos ubicados al sur del sitio del Proyecto y tres más hacia el noroeste (Figura 2). La programación de estos puntos obedeció a que en los espacios elegidos se aprecia la existencia de cobertura vegetal.



**Figura 2.** Ubicación espacial de los puntos de verificación ejecutados en de SAR

El esfuerzo en los puntos de verificación se orientó al registro de las especies y tipo de vegetación presente, a describir la condición de la comunidad vegetal además de las causas aparentes de deterioro en su caso (Foto 2).



**Foto 2.** Condición de los sitios en los que se realizaron puntos de verificación

#### A. Determinación de las especies de flora

Como parte del levantamiento de información para el inventario florístico, se tiene la actividad de clasificación de especies, la cual demanda de conocimientos específicos en botánica y la consideración de estrategias para registrar características particulares de cada elemento.

La determinación específica de cada planta puede efectuarse en sitio o en gabinete. En función a ello, las técnicas más comunes son:

Determinación *in situ*: Es la técnica mediante la cual, a través de la observación en campo de estructuras reproductivas (flor y/o fruto), o de características de las cortezas (morfología, olor, color, textura, presencia de exudado) de los elementos arbóreos, arbustivos, herbáceos o cualquier otra forma de vida de las plantas, se determina el género e incluso la especie a la que corresponden. Al respecto, resulta importante señalar que el uso de las estructuras anatómicas para la identificación de especies es la de mayor importancia

En la Foto se presentan alguna de las especies registradas, tanto en el AP como en el SAR, se ilustran características particulares que permitieron su determinación específica en campo.



**Foto 3.** Especies clasificadas *in-situ*; a) *Myrtillocactus geometrizans*; b) *Croton mazapensis*; c) *Ficus benjamina* y d) *Phoenix canariensis*.

Determinación en laboratorio o gabinete: Para aquellos elementos de la flora que no se determinaron en campo, aun cuando presentaban estructuras reproductivas, el material fotográfico levantado fue cotejado con literatura especializada; lo que permitió su clasificación específica además, en algunos casos, se emplearon claves taxonómicas, diagramas y descripciones de distribución. Es importante comentar que varios ejemplares fueron cotejados con colectas científicas disponibles en la red.

Las técnicas anteriores permiten la determinación de especies sin importar la época del año en que se haga el levantamiento del inventario forestal. Con la conclusión de esta actividad se procedió primero a la descripción de la fisonomía, estructura y composición de las formaciones vegetales y en segundo, al análisis de la riqueza, abundancia relativa y diversidad florística.

#### B. Valoración de parámetros ecológicos

La diversidad de ecosistemas es un concepto usado para denotar la variedad de ecosistemas presentes en un determinado lugar. Como parte del análisis de la diversidad florística se considera la evaluación de parámetros ecológicos o índices, los cuales aportan información respecto a la condición de las especies dentro del sitio de interés. Para fines de este estudio, se tomaron en consideración los siguientes parámetros:

- Riqueza específica

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad (*Moreno C., 2001*).

#### VIII.3.2. Metodología aplicada para el registro e identificación de las especies de fauna distribuidas en el sistema ambiental y sitio de proyecto

Uno de los aspectos más importantes en los estudios de fauna silvestre es la observación directa de los animales en condiciones naturales, no obstante, muchas especies son difíciles de observar debido a sus patrones de conducta, bajas densidades y carácter elusivo, entre otras razones; por lo cual es necesario implementar técnicas y protocolos que permitan obtener suficiente información sobre sus poblaciones, la cual es útil en la toma de decisiones para su manejo y conservación en el largo plazo (*Chávez et al., 2013*).

En lo que corresponde al Proyecto de interés, metodología utilizada para el registro de las especies de fauna distribuidas en las tres zonas de interés (Sitio del Proyecto, área de influencia directa y sistema ambiental regional) consistió de tres etapas siguientes:

Preliminar. Durante esta etapa se recopiló de información literaria (libros, revistas, folletos, etc.) relacionada con las especies de vertebrados terrestres y voladores con distribución en la zona de estudio. Posteriormente, se elaboró un listado faunístico con las posibles especies a ser registradas durante el trabajo de campo.

Asimismo, durante esta etapa se establecieron los puntos de muestreo a levantar además de preparar el material necesario para la captura, toma de fotografías y liberación de organismos, mismo que a continuación se lista por grupo zoológico de interés:

Anfibios y Reptiles	Aves	Mamíferos pequeños	Mamíferos voladores
- Ligas de hule	- Tubos de aluminio	- Trampas tipo Sherman	- Tubos de aluminio
- Pinza herpetológica	- Redes de niebla	- Bolsas de manta	- Redes de niebla
- Bolsas de manta	- Binoculares	- Guantes de carnaza	- Guantes de carnaza
- Red de cuchara	- Bolsas de manta		- Bolsas de manta
- Guías de campo	- Guía de campo		- Guía de campo
		- Cámara fotográfica	

Trabajo de campo. Esta etapa comprende las actividades propias del registro de especies faunísticas en campo, para ello se aplicaron diferentes técnicas con base al grupo taxonómico a registrar como se muestra a continuación:

- Anfibios y reptiles

Para el registro de organismos pertenecientes a este grupo se realizó una búsqueda directa intensiva en los sitios donde es probable encontrar a estos animales como son: troncos de árboles, troncos en estado de putrefacción, bajo y sobre rocas, sobre árboles y arbustos, sobre las paredes, etc. (Sánchez et al., 2011 y Casas-Andreu et al., 1991).

Es importante reiterar que durante el trabajo de campo realizado no se registró ninguna especie del grupo de los anfibios, mientras que de reptiles se obtuvo el registro de tres especies.

En la **Foto 4** se ilustra la búsqueda de anfibios y reptiles en los diferentes hábitats potenciales de las áreas de estudio.



**Foto 4.** Búsqueda de anfibios y reptiles en las diferentes áreas de estudio

- Aves

Actualmente se dispone de diversos métodos de muestreo estandarizados para este grupo de animales, sin embargo, estos varían de lugar en lugar dependiendo del objetivo del muestreo, de las especies de interés, de las variaciones espaciales y temporales de las poblaciones, así como del tipo de hábitat en el que se desarrolle el muestreo (Cruz y Olivares, 2011).

Para el presente estudio se utilizaron dos métodos, el de puntos de conteo así como la captura liberación de especies en puntos de muestreo. El primer método consiste en colocarse en un punto y observar en todas las

direcciones anotando los individuos de las diferentes especies vistas y escuchados en un área circular de 50 metros de radio; mientras que el segundo involucra la captura de especies con redes de niebla, las cuales son fáciles de instalar.

Es importante señalar que en cada sitio de muestreo se utilizaron los dos métodos mencionados y con ellos se identificaron y contabilizaron las especies de aves presentes en cada punto. En la **Foto 5** se ilustran los dos métodos utilizados para el registro de aves en las diferentes áreas de interés.



**Foto 5.** Métodos utilizados para el registro de aves: a) y b) puntos de conteo y c) y d) captura de especies con redes de niebla

Cada una de las especies observadas y capturadas fueron identificadas taxonómicamente con guías de campo especializadas para este grupo taxonómico, las guías utilizadas en este estudio fueron las de: (Howell y Webb, 1995 y Peterson y Chalif, 2008). En la **Foto 6**, se ilustra la identificación de especies de aves en las áreas de estudio.



**Foto 6.** Ejemplo de la Identificación taxonómica de aves

- Mamíferos

En la República Mexicana los mamíferos terrestres tienen diferentes tamaños corporales, la mayoría de las especies (66 %) son de tamaño pequeño con un intervalo de variación de tres a cuatro gramos; alrededor del (27 %) de las especies representadas por marsupiales, primates, carnívoros, xenartros, roedores y lagomorfos, los cuales tienen tamaños intermedios y su peso varía entre 101 g y 10 kg y el (7 %) de las especies de carnívoros, perisodáctilos y artiodáctilos son de tamaño grande y su peso es mayor a 10 kg (Ceballos y Oliva, 2005).

Asimismo, es conveniente mencionar que el estudio de los mamíferos se fundamenta en dos tipos de datos que se obtienen en campo: los datos directos y los indirectos. Los primeros son aquellos que implican el contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o se ha oído, teniendo con ello una evidencia de su presencia en ese lugar y en ese momento; mientras que los segundos consisten en las evidencias que dejan los animales debido a su presencia y actividades, tales como: excrementos, huellas, restos de pelo o mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, entre otros (Painter et al., 1999).

En la **Foto 7** se ejemplifica la aplicación de los métodos directo e indirecto del trabajo de campo realizado para el Proyecto.



**Foto 7.** a) Datos directos del registro de *Mus musculus* y b) Datos indirectos del registro de *Sylvilagus audubonii*

A continuación se describe la manera que la que se registró a los organismos de este grupo de acuerdo a su tamaño corporal.

*Roedores pequeños.* Para la captura de estos animales se utilizaron trampas tipo Sherman, las cuales se colocaron al atardecer y se dejaron toda la noche, ya que la actividad de estos animales es principalmente nocturna. Las trampas fueron cebadas con una mezcla de avena y vainilla para posteriormente colocarlas en sitios que los roedores utilizan para alimentarse, refugiarse y esconderse como son: troncos caídos, grietas, base de árboles y rocas, pastizales, madrigueras, etc. (**Foto 8**).



**Foto 8.** Colocación de trampas Sherman para la captura de roedores en las áreas de trabajo

*Mamíferos voladores.* Para la captura de murciélagos se utilizaron redes de niebla de 12 metros de largo por 2,6 metros de ancho, estas se colocaron entre la vegetación y en sitios de paso potenciales (**Foto 9**).



**Foto 9.** Ejemplo de la colocación de redes para la captura de mamíferos voladores

*Mamíferos medianos.* Para el registro de estos animales se utilizaron métodos directos e indirectos, la evidencia de estos animales se obtuvo mediante la observación directa, por excretas y entrevistas con pobladores locales (**Foto 10**).



**Foto 10.** Ejemplo del registro de mamíferos medianos: a) Ardilla terrestre *Spermophilus variegatus* y b) *Sylvilagus audubonii*

Trabajo de oficina. Esta etapa es posterior al trabajo de campo y de gran importancia, ya que en ella se identifican y/o ratifica taxonómicamente cada una de las especies registradas, para con ello proceder a la elaboración de los listados faunísticos correspondientes.

Asimismo, se obtienen los índices de diversidad faunística (abundancia relativa e Índice de Shannon-Wiener). En lo que respecta a la abundancia relativa esta se estandarizó para los tres grupos registrados al utilizar los siguientes rangos en función del número de individuos registrados (Álvarez *et al.*, 2009).

- Raras= Cuando se registran de 1 a 2 organismos
- Poco comunes= Cuando se registran 3 a 4
- Comunes= Cuando se registran 5 a 6
- Abundantes= Cuando se registran más de 7

Para el cálculo de la abundancia relativa de cada especie se utilizó la fórmula:

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Número de organismos de la especie}}{\text{Número de organismos totales}} \times 100$$

Por su parte, el Índice de Shannon-Wiener por grupo taxonómico se estimó aplicando la siguiente formula:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon

Pi = Proporción de individuos hallados en la especie i-ésima; se calcula mediante ni/N

ni = Número de individuos o cobertura de la especie i

N = Suma del número total de individuos o de las coberturas de todas las especies

ln = Logaritmo natural

El índice de diversidad de Shannon-Wiener en la mayoría de los ecosistemas naturales varía de entre 0,5 y 5, aunque su valor normal esta entre 2 y 3, valores inferiores a 2 se consideran bajos y los superiores a 3 se consideran altos (*Mora-Donjuán et al., 2017*). Los valores de la abundancia relativa e Índice de Shannon-Wiener se presentan en el apartado de Fauna del Capítulo IV esta MIA-R.

VIII.3.3. Matriz de evaluación de impactos ambientales

**Tabla 29.** Matriz de evaluación de los impactos ambientales del Proyecto

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapa	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Natural eza
1	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.30	0.61	0.15	Le	Negativo
2	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Preparación del sitio	Demolición y retiro de la infraestructura existente	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	6.75	4.50	0.33	0.70	0.72	0.36	Mo	Negativo
3	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.30	0.61	0.15	Le	Negativo
4	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Construcción	Retiro de vegetación y despalle	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
5	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Construcción	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
6	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Construcción	Explotación de materiales pétreos y acarreo	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.30	0.61	0.15	Le	Negativo
7	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Construcción	Rellenos	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
8	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
9	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Construcción	Pruebas y puesta en servicio	6.75	9.00	2.25	1.00	1.00	4.50	4.50	0.67	0.59	0.85	0.42	Mo	Negativo
10	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	1.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.39	0.65	0.16	Le	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
11	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	4.50	9.00	9.00	0.00	1.00	4.50	2.25	0.83	0.50	0.91	0.68	Al	Positivo
12	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.30	0.61	0.15	Le	Negativo
13	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Abandono	Desarmado y/o demolición de estructuras y edificaciones	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
14	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
15	Abiótico	Aire	Calidad	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Abandono	Restauración del sitio ocupado	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	6.75	4.50	0.33	0.70	0.72	0.36	Mo	Positivo
16	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.30	0.61	0.15	Le	Negativo
17	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Preparación del sitio	Demolición y retiro de la infraestructura existente	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	6.75	4.50	0.33	0.70	0.72	0.36	Mo	Negativo
18	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.30	0.61	0.15	Le	Negativo
19	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Construcción	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
20	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Construcción	Rellenos	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
21	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Construcción	Montaje de equipos e infraestructura permanente	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
22	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Construcción	Construcción de obras asociadas	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
23	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Construcción	Pruebas y puesta en servicio	6.75	6.75	2.25	0.00	1.00	4.50	4.50	0.58	0.50	0.76	0.38	Mo	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
24	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.30	0.61	0.15	Le	Negativo
25	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
26	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
27	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.30	0.61	0.15	Le	Negativo
28	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Abandono	Desmantelamiento de equipos	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
29	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Abandono	Desarmado y/o demolición de estructuras y edificaciones	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Negativo
30	Abiótico	Aire	Ruido	Ruido ambiental	Abandono	Restauración del sitio ocupado	2.25	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.33	0.30	0.46	0.23	Le	Positivo
31	Abiótico	Agua	Infiltración	Reducción de la superficie permeable	Construcción	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	Al	Negativo
32	Abiótico	Agua	Infiltración	Reducción de la superficie permeable	Construcción	Rellenos	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	Al	Negativo
33	Abiótico	Agua	Infiltración	Reducción de la superficie permeable	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	Al	Negativo
34	Abiótico	Agua	Infiltración	Reducción de la superficie permeable	Construcción	Construcción de obras asociadas	4.50	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.67	0.30	0.75	0.56	Al	Negativo
35	Abiótico	Agua	Calidad	Riesgo de contaminación	Preparación del sitio	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	4.50	9.00	0.92	0.50	0.96	0.00	Le	Negativo
36	Abiótico	Agua	Calidad	Riesgo de contaminación	Construcción	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
37	Abiótico	Agua	Calidad	Riesgo de contaminación	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	4.50	6.75	2.25	0.00	0.00	2.25	9.00	0.50	0.20	0.58	0.00	Le	Negativo
38	Abiótico	Agua	Calidad	Riesgo de contaminación	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo
39	Abiótico	Agua	Calidad	Riesgo de contaminación	Abandono	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo
40	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Construcción	Retiro de vegetación y despalme	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.33	0.50	0.58	0.14	Le	Negativo
41	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Construcción	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.33	0.50	0.58	0.14	Le	Negativo
42	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Construcción	Rellenos	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.33	0.50	0.58	0.14	Le	Negativo
43	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.33	0.50	0.58	0.14	Le	Negativo
44	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Construcción	Instalación y operación de infraestructura temporal	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.33	0.50	0.58	0.14	Le	Negativo
45	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Construcción	Montaje de equipos e infraestructura permanente	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.33	0.50	0.58	0.14	Le	Negativo
46	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Construcción	Construcción de obras asociadas	4.50	4.50	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.42	0.50	0.65	0.16	Le	Negativo
47	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Construcción	Pruebas y puesta en servicio	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	4.50	4.50	0.33	0.50	0.58	0.29	Mo	Negativo
48	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	Al	Positivo
49	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Operación y mantenimiento	Mantenimiento preventivo	2.25	2.25	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.25	0.30	0.38	0.19	Le	Negativo
50	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Operación y mantenimiento	Mantenimiento correctivo	2.25	2.25	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.25	0.30	0.38	0.19	Le	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
51	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	2.25	2.25	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.25	0.30	0.38	0.19	Le	Negativo
52	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	2.25	2.25	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.25	0.30	0.38	0.19	Le	Negativo
53	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Modificación del consumo local	Abandono	Restauración del sitio ocupado	2.25	2.25	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.25	0.30	0.38	0.19	Le	Negativo
54	Abiótico	Rocas	Disponibilidad	Reducción de las existencias reales	Construcción	Explotación de materiales pétreos y acarreo	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	4.50	4.50	0.58	0.50	0.76	0.38	Mo	Negativo
55	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	2.25	9.00	0.00	0.00	6.75	4.50	0.50	0.61	0.77	0.38	Mo	Negativo
56	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	4.50	0.50	0.30	0.61	0.31	Mo	Negativo
57	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Construcción	Retiro de vegetación y despalme	2.25	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	4.50	0.50	0.30	0.61	0.31	Mo	Negativo
58	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Construcción	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	AI	Negativo
59	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Construcción	Rellenos	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	AI	Negativo
60	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	AI	Negativo
61	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Construcción	Instalación y operación de infraestructura temporal	2.25	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	4.50	0.50	0.30	0.61	0.31	Mo	Negativo
62	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Construcción	Montaje de equipos e infraestructura permanente	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	AI	Negativo
63	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Construcción	Construcción de obras asociadas	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	AI	Negativo
64	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	2.25	9.00	0.00	0.00	2.25	4.50	0.50	0.20	0.58	0.29	Mo	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
65	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	2.25	9.00	0.00	0.00	2.25	4.50	0.50	0.20	0.58	0.29	Mo	Negativo
66	Abiótico	Suelo	Estructura	Compactación y/o degradación	Abandono	Restauración del sitio ocupado	2.25	2.25	9.00	0.00	0.00	2.25	4.50	0.50	0.20	0.58	0.29	Mo	Positivo
67	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.50	0.30	0.61	0.00	Le	Negativo
68	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Preparación del sitio	Demolición y retiro de la infraestructura existente	2.25	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.50	0.30	0.61	0.00	Le	Negativo
69	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Preparación del sitio	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo
70	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
71	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Construcción	Rellenos	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
72	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
73	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Construcción	Instalación y operación de infraestructura temporal	6.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.66	0.30	0.74	0.00	Le	Negativo
74	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Construcción	Construcción de obras asociadas	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
75	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Construcción	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo
76	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Construcción	Pruebas y puesta en servicio	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
77	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
78	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Operación y mantenimiento	Mantenimiento preventivo	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
79	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Operación y mantenimiento	Mantenimiento correctivo	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
80	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
81	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo
82	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	6.75	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.67	0.30	0.75	0.00	Le	Negativo
83	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Abandono	Desmantelamiento de equipos	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
84	Abiótico	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación	Abandono	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo
85	Biótico	Vegetación	Abundancia	Reducción de la superficie de áreas verdes	Construcción	Retiro de vegetación y despalle	4.50	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.67	0.30	0.75	0.00	Le	Negativo
86	Biótico	Vegetación	Abundancia	Reducción de la superficie de áreas verdes	Construcción	Construcción de obras asociadas	4.50	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.67	0.30	0.75	0.00	Le	Negativo
87	Biótico	Vegetación	Abundancia	Reducción de la superficie de áreas verdes	Abandono	Restauración del sitio ocupado	4.50	4.50	9.00	0.00	0.00	2.25	2.25	0.67	0.20	0.72	0.54	Al	Positivo
88	Biótico	Vegetación	Especies protegidas	Disminución de la abundancia	Construcción	Retiro de vegetación y despalle	4.50	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	4.50	0.67	0.30	0.75	0.38	Mo	Negativo
89	Biótico	Vegetación	Especies protegidas	Disminución de la abundancia	Construcción	Construcción de obras asociadas	4.50	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	4.50	0.67	0.30	0.75	0.38	Mo	Negativo
90	Biótico	Fauna	Hábitat	Desplazamiento de individuos	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	4.50	2.25	0.00	0.00	6.75	4.50	0.42	0.61	0.71	0.36	Mo	Negativo
91	Biótico	Fauna	Hábitat	Desplazamiento de individuos	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	4.50	6.75	0.00	1.00	6.75	6.75	0.58	0.70	0.85	0.21	Le	Negativo
92	Biótico	Fauna	Hábitat	Desplazamiento de individuos	Construcción	Retiro de vegetación y despalle	4.50	4.50	6.75	0.00	1.00	6.75	6.75	0.58	0.70	0.85	0.21	Le	Negativo
93	Biótico	Fauna	Hábitat	Desplazamiento de individuos	Construcción	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	4.50	4.50	6.75	0.00	1.00	6.75	6.75	0.58	0.70	0.85	0.21	Le	Negativo
94	Biótico	Fauna	Hábitat	Desplazamiento de individuos	Construcción	Cimentación de instalaciones,	4.50	4.50	6.75	0.00	1.00	6.75	6.75	0.58	0.70	0.85	0.21	Le	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
						estructuras y edificaciones													
95	Biótico	Fauna	Hábitat	Desplazamiento de individuos	Construcción	Construcción de obras asociadas	4.50	4.50	6.75	0.00	1.00	6.75	6.75	0.58	0.70	0.85	0.21	Le	Negativo
96	Biótico	Fauna	Hábitat	Desplazamiento de individuos	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	2.25	2.25	0.00	0.00	2.25	4.50	0.25	0.20	0.33	0.17	Le	Negativo
97	Biótico	Fauna	Hábitat	Desplazamiento de individuos	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	2.25	9.00	0.00	0.00	2.25	2.25	0.50	0.20	0.58	0.43	Mo	Negativo
98	Biótico	Fauna	Hábitat	Desplazamiento de individuos	Abandono	Restauración del sitio ocupado	4.50	2.25	9.00	0.00	0.00	2.25	2.25	0.58	0.20	0.65	0.49	Mo	Positivo
99	Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución de la abundancia	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	4.50	2.25	0.00	0.00	6.75	4.50	0.42	0.61	0.71	0.36	Mo	Negativo
100	Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución de la abundancia	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	4.50	4.50	0.00	1.00	6.75	6.75	0.50	0.70	0.81	0.20	Le	Negativo
101	Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución de la abundancia	Construcción	Retiro de vegetación y despalle	4.50	4.50	4.50	0.00	1.00	6.75	6.75	0.50	0.70	0.81	0.20	Le	Negativo
102	Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución de la abundancia	Construcción	Excavaciones, compactaciones y nivelaciones	4.50	4.50	4.50	0.00	1.00	6.75	6.75	0.50	0.70	0.81	0.20	Le	Negativo
103	Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución de la abundancia	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	4.50	4.50	4.50	0.00	1.00	6.75	6.75	0.50	0.70	0.81	0.20	Le	Negativo
104	Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución de la abundancia	Construcción	Construcción de obras asociadas	4.50	4.50	4.50	0.00	1.00	6.75	6.75	0.50	0.70	0.81	0.20	Le	Negativo
105	Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución de la abundancia	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	2.25	2.25	0.00	0.00	2.25	4.50	0.25	0.20	0.33	0.17	Le	Negativo
106	Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución de la abundancia	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.50	0.30	0.61	0.46	Mo	Negativo
107	Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución de la abundancia	Abandono	Restauración del sitio ocupado	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	Al	Positivo
108	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Preparación del sitio	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Natural eza
109	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Construcción	Retiro de vegetación y despalle	2.25	2.25	6.75	0.00	1.00	6.75	9.00	0.42	0.70	0.77	0.00	Le	Negativo
110	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Construcción	Montaje de equipos e infraestructura permanente	2.25	6.75	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.67	0.30	0.75	0.56	AI	Negativo
111	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Construcción	Construcción de obras asociadas	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	AI	Negativo
112	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Construcción	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo
113	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Construcción	Pruebas y puesta en servicio	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	6.75	2.25	0.58	0.70	0.85	0.64	AI	Negativo
114	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
115	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
116	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Abandono	Restauración del sitio ocupado	4.50	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	AI	Positivo
117	Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Modificación de las cualidades estéticas	Abandono	Manejo de residuos	2.25	2.25	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.50	0.30	0.61	0.00	Le	Negativo
118	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento en el tránsito vehicular	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	4.50	0.58	0.30	0.68	0.34	Mo	Negativo
119	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento en el tránsito vehicular	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	4.50	0.58	0.50	0.76	0.38	Mo	Negativo
120	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento en el tránsito vehicular	Construcción	Explotación de materiales pétreos y acarreo	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	4.50	0.58	0.50	0.76	0.38	Mo	Negativo
121	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento en el tránsito vehicular	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	4.50	0.58	0.50	0.76	0.38	Mo	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
122	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento en el tránsito vehicular	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	4.50	0.58	0.50	0.76	0.38	Mo	Negativo
123	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento en el tránsito vehicular	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	0.00	4.50	4.50	0.50	0.41	0.66	0.33	Mo	Negativo
124	Socioeconómico	Social	Tamaño de la población	Aumento de la población	Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	4.50	6.75	2.25	0.00	1.00	2.25	2.25	0.50	0.30	0.61	0.46	Mo	Positivo
125	Socioeconómico	Social	Tamaño de la población	Aumento de la población	Construcción	Contratación de mano de obra	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	Al	Positivo
126	Socioeconómico	Social	Tamaño de la población	Aumento de la población	Operación y mantenimiento	Contratación de mano de obra	4.50	6.75	2.25	0.00	1.00	2.25	2.25	0.50	0.30	0.61	0.46	Mo	Positivo
127	Socioeconómico	Social	Tamaño de la población	Aumento de la población	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	4.50	9.00	2.25	0.00	0.00	4.50	2.25	0.58	0.41	0.73	0.55	Al	Positivo
128	Socioeconómico	Social	Tamaño de la población	Aumento de la población	Abandono	Contratación de mano de obra	4.50	6.75	2.25	0.00	0.00	2.25	2.25	0.50	0.20	0.58	0.43	Mo	Positivo
129	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.50	0.30	0.61	0.00	Le	Negativo
130	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Preparación del sitio	Manejo de residuos	6.75	9.00	9.00	0.00	1.00	2.25	9.00	0.92	0.30	0.94	0.00	Le	Negativo
131	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	9.00	0.58	0.50	0.76	0.00	Le	Negativo
132	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Construcción	Explotación de materiales pétreos y acarreo	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	9.00	0.58	0.50	0.76	0.00	Le	Negativo
133	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Construcción	Manejo de residuos	6.75	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.67	0.30	0.75	0.00	Le	Negativo
134	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Construcción	Pruebas y puesta en servicio	6.75	6.75	2.25	0.00	1.00	4.50	9.00	0.58	0.50	0.76	0.00	Le	Negativo
135	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	4.50	9.00	0.33	0.50	0.58	0.00	Le	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Natural eza
136	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Operación y mantenimiento	Suministro de gas	4.50	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.42	0.30	0.54	0.00	Le	Negativo
137	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	4.50	4.50	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.42	0.30	0.54	0.00	Le	Positivo
138	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.33	0.30	0.46	0.00	Le	Negativo
139	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
140	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	0.00	4.50	9.00	0.50	0.41	0.66	0.00	Le	Negativo
141	Socioeconómico	Social	Seguridad	Incremento en el riesgo de accidentes	Abandono	Manejo de residuos	2.25	9.00	2.25	0.00	0.00	2.25	9.00	0.50	0.20	0.58	0.00	Le	Negativo
142	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	9.00	2.25	0.00	0.00	2.25	9.00	0.58	0.20	0.65	0.00	Le	Negativo
143	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	9.00	0.58	0.50	0.76	0.00	Le	Negativo
144	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Construcción	Retiro de vegetación y despalme	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	4.50	0.58	0.30	0.68	0.34	Mo	Negativo
145	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Construcción	Montaje de equipos e infraestructura permanente	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	4.50	0.58	0.30	0.68	0.34	Mo	Negativo
146	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Construcción	Construcción de obras asociadas	2.25	4.50	9.00	0.00	1.00	2.25	4.50	0.58	0.30	0.68	0.34	Mo	Negativo
147	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Construcción	Manejo de residuos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.50	0.30	0.61	0.00	Le	Negativo
148	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Construcción	Pruebas y puesta en servicio	6.75	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	4.50	0.67	0.50	0.82	0.41	Mo	Negativo
149	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
150	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
151	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	4.50	6.75	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.50	0.50	0.71	0.53	AI	Positivo
152	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.58	0.30	0.68	0.00	Le	Negativo
153	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	9.00	0.50	0.50	0.71	0.00	Le	Negativo
154	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Abandono	Restauración del sitio ocupado	4.50	6.75	9.00	0.00	1.00	4.50	2.25	0.75	0.50	0.87	0.65	AI	Positivo
155	Socioeconómico	Social	Percepción	Cambio en la percepción	Abandono	Manejo de residuos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	9.00	0.50	0.30	0.61	0.00	Le	Negativo
156	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	4.50	6.75	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.50	0.50	0.71	0.53	AI	Positivo
157	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.50	0.50	0.71	0.18	Le	Negativo
158	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Preparación del sitio	Manejo de residuos	6.75	9.00	2.25	0.00	0.00	2.25	9.00	0.67	0.20	0.72	0.00	Le	Negativo
159	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Construcción	Contratación de mano de obra	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
160	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.50	0.50	0.71	0.18	Le	Negativo
161	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Construcción	Explotación de materiales pétreos y acarreo	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.50	0.50	0.71	0.18	Le	Negativo
162	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Construcción	Pruebas y puesta en servicio	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	6.75	2.25	0.58	0.70	0.85	0.64	AI	Negativo
163	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Operación y mantenimiento	Contratación de mano de obra	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
164	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Operación y mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	6.75	0.50	0.30	0.61	0.15	Le	Negativo
165	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Operación y mantenimiento	Suministro de gas	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	AI	Positivo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Naturaliza
166	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
167	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Operación y mantenimiento	Mantenimiento preventivo	2.25	2.25	2.25	0.00	1.00	2.25	2.25	0.25	0.30	0.38	0.28	Mo	Positivo
168	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Operación y mantenimiento	Mantenimiento correctivo	2.25	6.75	2.25	0.00	1.00	2.25	2.25	0.42	0.30	0.54	0.40	Mo	Positivo
169	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
170	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Abandono	Contratación de mano de obra	4.50	6.75	4.50	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
171	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	2.25	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	6.75	0.50	0.50	0.71	0.18	Le	Negativo
172	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Modificación en la calidad de vida	Abandono	Restauración del sitio ocupado	4.50	6.75	9.00	0.00	1.00	4.50	2.25	0.75	0.50	0.87	0.65	AI	Positivo
173	Socioeconómico	Económico	Actividades productivas	Incremento en las ventas	Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	4.50	6.75	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.50	0.50	0.71	0.53	AI	Positivo
174	Socioeconómico	Económico	Actividades productivas	Incremento en las ventas	Construcción	Contratación de mano de obra	4.50	9.00	2.25	0.00	0.00	4.50	2.25	0.58	0.41	0.73	0.55	AI	Positivo
175	Socioeconómico	Económico	Actividades productivas	Incremento en las ventas	Operación y mantenimiento	Contratación de mano de obra	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
176	Socioeconómico	Económico	Actividades productivas	Incremento en las ventas	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
177	Socioeconómico	Económico	Actividades productivas	Incremento en las ventas	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
178	Socioeconómico	Económico	Actividades productivas	Incremento en las ventas	Abandono	Contratación de mano de obra	4.50	6.75	2.25	0.00	0.00	4.50	2.25	0.50	0.41	0.66	0.50	AI	Positivo
179	Socioeconómico	Económico	Empleo	Creación de fuentes de empleo	Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	4.50	6.75	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.50	0.50	0.71	0.53	AI	Positivo
180	Socioeconómico	Económico	Empleo	Creación de fuentes de empleo	Construcción	Contratación de mano de obra	4.50	9.00	2.25	0.00	0.00	4.50	2.25	0.58	0.41	0.73	0.55	AI	Positivo
181	Socioeconómico	Económico	Empleo	Creación de fuentes de empleo	Operación y mantenimiento	Contratación de mano de obra	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.33	0.50	0.58	0.43	Mo	Positivo

Int.	Apartado	Factor	Subfactor	Impacto	Etapas	Actividad	M	E	D	S	A	C	T	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría	Natural eza
182	Socioeconómico	Económico	Empleo	Creación de fuentes de empleo	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía eléctrica	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	2.25	2.25	0.58	0.30	0.68	0.51	AI	Positivo
183	Socioeconómico	Económico	Empleo	Creación de fuentes de empleo	Operación y mantenimiento	Mantenimiento preventivo	4.50	2.25	2.25	0.00	1.00	2.25	2.25	0.33	0.30	0.46	0.35	Mo	Positivo
184	Socioeconómico	Económico	Empleo	Creación de fuentes de empleo	Operación y mantenimiento	Mantenimiento correctivo	4.50	6.75	2.25	0.00	1.00	2.25	2.25	0.50	0.30	0.61	0.46	Mo	Positivo
185	Socioeconómico	Económico	Empleo	Creación de fuentes de empleo	Operación y mantenimiento	Mantenimiento mayor	4.50	9.00	2.25	0.00	1.00	4.50	2.25	0.58	0.50	0.76	0.57	AI	Positivo
186	Socioeconómico	Económico	Empleo	Creación de fuentes de empleo	Abandono	Contratación de mano de obra	4.50	6.75	2.25	0.00	0.00	4.50	2.25	0.50	0.41	0.66	0.50	AI	Positivo

#### VIII.4. Glosario

*Abiótico.*- Que carece de vida. En el ecosistema se le domina así aquellos componentes que no tienen vida, como las sustancias minerales, los gases, los factores climáticos que influyen ampliamente en los organismos etc.

*Abundancia.*- Indica un elevado número de individuos presentes en un ecosistema o en un área determinada.

*Acuífero.*- Formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumulan las aguas infiltradas, de afluencia o de condensación.

*Ambiente (Medio).*- Suma total de los elementos biofísicos (aire, agua, tierra, otros organismos, hábitat artificial) que sostiene la vida de los organismos. En el caso del hombre, el término ambiente se utiliza con frecuencia para incluir la estructura cultural y socio-económica que mantiene su vida y subsistencia. Medio es un sinónimo.

*Autoridad competente.*- Aquella que, conforme a la legislación aplicable al proyecto de que se trate, ha de conceder alguna autorización para su realización.

*Autoridad competente ambiental.*- La que conforme a la normatividad vigente, ha de formular la Resolución de Impacto Ambiental o supervisar el cumplimiento de la misma.

*Calidad ambiental.*- Los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica. O sea es el estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en

términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

*Central Ciclo Combinado.*- Es una planta que produce energía eléctrica con un generador accionado por una turbina de combustión que utiliza gas como natural como combustible.

*Clima.*- El clima es el conjunto de los estados atmosféricos que dominan y alternan, continuamente, en una localidad determinada.

*Comunidad vegetal.*- Se llama así a la colección de especies vegetales que crecen en una localidad determinada y que demuestran una asociación o afinidad definida una con otra.

*Confiabilidad.*- Es un atributo relacionado con el sistema eléctrico relacionado con la posibilidad de disponer de energía eléctrica en cualquier instante

*Conservación de suelos.*- Conjunto de prácticas y obras para controlar los procesos de degradación de suelos y mantener su productividad.

*Degradación de suelos.*- Proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana.

*Degradación.*- Proceso de disminución de la capacidad de los suelos y ecosistemas forestales para brindar servicios ambientales, así como de su capacidad productiva

*Deterioro ambiental.*- Es el deterioro de uno o varios de los componentes del medio ambiente (por ejemplo, el aire, el suelo, el agua, etc.),

situación la cual afecta en forma negativa a los organismos vivos.

*Diagnóstico ambiental.*- Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

*Diversidad de especies.*- Número de especies vegetales o animales por unidad de superficies un gran número de especies, o una gran diversidad, suelen ser indicativos de un ambiente relativamente sin perturbar, de un ecosistema complejo y de un área que puede tener valor científico o económico (diversidad genética, fuente de plantas medicinales y otro tipo de plantas valiosas, presencia de especies aún desconocidas para la ciencia, etc.). Sin embargo, algunos ecosistemas no perturbados pueden tener una escasa diversidad y viceversa.

*Edafología.*- Ciencia que estudia los suelos, tanto desde el punto de vista físico-químico y de textura; así como el medio biológico.

*Endémico.*- De área de distribución restringida.

Erosión del suelo: Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo

*Escenario.*- Construcción idealizada de las consecuencias y estados futuros del ambiente a partir de estados y acciones presentes; en base a los escenarios se puede construir posibles medidas de acción para determinadas circunstancias, monitorear y eventualmente corregir los resultados y acciones para lograr el objetivo deseado.

*Especie exótica invasora.*- Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública

*Especie.*- Grupo de organismos muy parecidos entre sí de la misma forma que lo fueron sus antepasados. Es la unidad taxonómica fundamental y tiene nomenclatura binomial (dos nombres): el primero es el nombre genérico y el segundo es el específico. Las especies similares y relacionadas se agrupan dentro del mismo género. Ha sido el problema biológico más discutido en taxonomía, siendo el grupo fundamental de toda clasificación.

*Especie Indicadora.*- Población de organismos capaz de dar a conocer el deterioro ambiental en un hábitat.

*Factor.*- Cualquiera de los términos empleados para definir los componentes del medio o sus propiedades.

*Fauna.*- Conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.

*Fauna silvestre.*- Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

*Flora.*- Conjunto de plantas que habitan una región determinada. Existen siete reinos

florísticos de acuerdo a las regiones climáticas del planeta.

*Flora silvestre.*- Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

*Gasto.*- Volumen de agua que se extrae de un pozo por segundo en litros por segundo (l/s).

*Geomorfología.*- Estudio descriptivo y explicativo de las formas del relieve.

*Gestión ambiental.*- Conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisiones relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente.

*Hábitat.*- Espacio o áreas ecológicamente homogéneas caracterizado por un sustrato material (suelo, agua, etc.) que constituye el soporte físico para que viva una biocenosis. Sinónimo de biotopo.

*Inventario.*- Sistema jerarquizado de unidades que utilizan los ecólogos para analizar los elementos de un paisaje y establecer comparaciones y relaciones entre paisajes distintos. El inventario puede hacerse hasta el nivel de especies, el cual será el más completo. Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana.

*MW.*- Es una unidad de potencia y energía que equivale a decir megavatios.

*Hábitat.*- Espacio físico, definido por características únicas en el cual una población

o comunidad interacciona con los factores bióticos y abióticos.

*Impacto ambiental.*- Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

*Impacto Ambiental Negativo.*- Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida del valor naturístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

*Impacto Ambiental Positivo.*- Aquel cuyo efecto se traduce en ganancia y/o mejora del valor naturístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica en concordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

*Impacto Ambiental Directo.*- Es aquél impacto ambiental cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

*Impacto Ambiental Indirecto.*- Es aquél impacto ambiental cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro. Un ejemplo común, es la degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida.

*Impacto Ambiental Permanente.*- Es aquél impacto ambiental cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, sobre los factores ambientales presentes en el lugar.

*Impacto ambiental residual.*- Aquellos impactos ambientales, que pese a la aplicación de otras alternativas y medidas correctivas, no pueden ser eliminados en su totalidad, debido a limitaciones de tecnología, costos excesivos, o a incompatibilidad con los objetivos del proyecto o de manera más simple, como el impacto residual que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

*Impacto Ambiental Temporal.*- Aquél impacto ambiental cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. Si la duración del efecto es inferior a un año, consideramos que el impacto es *fugaz*, si dura entre 1 y 3 años, *temporal*, propiamente dicho y si dura entre 4 y 10 años, *pertinaz*.

*kWh.*- Es la unidad que expresa la relación entre energía y tiempo, se interpreta como kilovatios por hora.

*Paisaje.*- Parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y cierta unidad espacial básica. Canter (1998) define al paisaje como una extensión del escenario natural visto por un ojo de una sola vista, o la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra de otras áreas.

En otras palabras, el paisaje se analiza tomando en consideración las condiciones paisajísticas que pueden ser divididas en características intrínsecas como la calidad

visual (sensibilidad) y las extrínsecas como la visibilidad; además, de considerar la capacidad de la naturaleza para absorber el impacto de la implantación de un proyecto, obra o actividad (fragilidad) tomando en cuenta la textura, el contraste y la composición con el entorno natural y por último, la consideración de los aspectos social y cultural de la zona.

*Población Económicamente Activa (PEA).*- Medida del número de personas en edad de trabajar.

*Producto Interno Bruto (PIB).*- Medida del flujo total de bienes y servicios que produce la economía durante un determinado periodo, por lo regular un año. Éste se obtiene valuando las producciones de bienes y servicios a precios de Mercado, en forma agregada

*Promovente.*- Es la entidad o Dependencia que tiene interés en la ejecución de un Proyecto y que promueve o solicita un servicio o trámite para su ejecución.

*Reforestación.*- Establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal entre terrenos forestales. Reposición de la vegetación arbórea que existió en un área determinada con el fin de evitar que se inicie o continúe actuando el proceso de erosión.

*Relieve.*- Irregularidades de una superficie topográfica, comprendiendo tanto depresiones como salientes; esto controlada por la estructura de los materiales.

*Representante legal.*- Es la persona que actúa en nombre de una empresa para realizar diversos trámites.

*Suelo.*- Cuerpo dinámico natural en la superficie de la tierra, en el cual crecen las plantas; compuesto de materiales minerales y orgánicos y formas vivientes.

*Tipo de vegetación.*- Unidad fitogeográfica muy amplia de tipo ecológico y fisonómico; por ejemplo el bosque, el prado etc.

*Unidad geohidrológica.*- Está constituida por la agrupación de uno o varios tipos de rocas o materiales granulares, cuya característica

común es que puedan o no funcionar como acuíferos.

*Vegetación.*- El tapiz vegetal presente en un área dada y tipo en particular, que no ha sido modificada por la acción del hombre.

*Vegetación secundaria.*- Aquella que surge de manera espontánea en selvas altas, medianas o bajas que han estado bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales; en algunas zonas se les denomina acahuales.

## VIII.5. Literatura citada

### Capítulo II

- Asea Brown Boveri, s/f. Funcionamiento del ciclo combinado en centrales térmicas. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.abb.com.mx/cawp/seitp202/bad82308e64184ad652578cd0042d39d.aspx>.
- Diario Oficial de la Federación. 2015. Acuerdo que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento. En Línea] Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5404077&fecha=14/08/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5404077&fecha=14/08/2015).
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f. Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional. México. [En Línea] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia\\_MIA-Regional.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf).

### Capítulo III

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2016. Sitios RAMSAR de México 2016. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2017. Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Noviembre 2017. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.
- Congreso del Estado de Guanajuato, 2019a. Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios. México. [En Línea] Disponible en: <http://transparencia.guanajuato.gob.mx/bibliotecadigital/mot/FraccionI/SDSyH/Ley de Cambio Climatico p ara el Estado de Gto y sus Municipios.pdf>.
- Congreso del Estado de Guanajuato, 2019b. Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato. México. [En Línea] Disponible en: <https://congresogto.s3.amazonaws.com/uploads/ley/pdf/78/Ley para el Fomento del Aprovech PO 21sep2018 FedE10Oct2018.pdf>.
- Congreso del Estado de Guanajuato, 2019c. Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato. México. [En Línea] Disponible en: <https://congresogto.s3.amazonaws.com/uploads/ley/pdf/83/LEY P LA GESTI N INT DE RESIDUOS P O 21sep2018 FedE10Oct2018.pdf>.

- 
- Congreso del Estado de Guanajuato, 2019d. Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato. México. [En Línea] Disponible en: [https://transparencia.guanajuato.gob.mx/biblioteca\\_digital/docart10/200804301437410.Reglamento%20Ley%20de%20Residuos.pdf](https://transparencia.guanajuato.gob.mx/biblioteca_digital/docart10/200804301437410.Reglamento%20Ley%20de%20Residuos.pdf).
  - Congreso del Estado de Guanajuato, 2019e. Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato Congreso del Estado de Guanajuato, 2019. México. [En Línea] Disponible en: [https://congresogto.s3.amazonaws.com/uploads/ley/pdf/89/LEY\\_PROT\\_Y\\_PRESER\\_D\\_AMB\\_P.O.\\_21sep\\_2018\\_FedE\\_10Oct2018.pdf](https://congresogto.s3.amazonaws.com/uploads/ley/pdf/89/LEY_PROT_Y_PRESER_D_AMB_P.O._21sep_2018_FedE_10Oct2018.pdf).
  - Congreso del Estado de Guanajuato, 2019f. Reglamento para la Protección y Preservación del Medio Ambiente del Municipio de Salamanca, Guanajuato. México. [En Línea] Disponible en: [file:///C:/Users/B5015/Downloads/reglamento\\_para\\_la\\_proteccion\\_y\\_preservacion\\_del\\_medio\\_ambiente\\_d\\_el\\_municipio\\_de\\_salamanca\\_\(oct\\_2015\).pdf](file:///C:/Users/B5015/Downloads/reglamento_para_la_proteccion_y_preservacion_del_medio_ambiente_d_el_municipio_de_salamanca_(oct_2015).pdf).
  - Gobierno del Estado de Guanajuato. 2014. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Guanajuato. México. [En Línea] Disponible en: [http://seieg.iplaneg.net/pmd/doc/todos/iv.planes\\_programas/peduoet.pdf](http://seieg.iplaneg.net/pmd/doc/todos/iv.planes_programas/peduoet.pdf).
  - Gobierno del Estado de Guanajuato. 2018. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato. México. [En Línea] Disponible en: [https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2018\\_IPLANEG\\_Plan\\_estatal\\_desarrollo\\_guanajuato\\_2040.pdf](https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2018_IPLANEG_Plan_estatal_desarrollo_guanajuato_2040.pdf).
  - Gobierno del Municipio de Salamanca. 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Salamanca. México. [En Línea] Disponible en: [https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/upload/articulos/125/files/Resumen\\_Ejecutivo\\_POEL\\_Salamanca.pdf](https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/upload/articulos/125/files/Resumen_Ejecutivo_POEL_Salamanca.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019a. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019b. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019c. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_120419.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_120419.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019d. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MRETC\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MRETC_311014.pdf).

- 
- H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019e. Ley de Aguas Nacionales. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_240316.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019f. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LAN\\_250814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019g. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019h. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGPGIR\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019i. Ley General de Cambio Climático. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC\\_130718.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130718.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019j. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGCC\\_MRNE\\_281014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGCC_MRNE_281014.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019k. Ley de la Industria Eléctrica. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_110814.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019l. Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LIE.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LIE.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019m. Ley de Transición Energética. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>.
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019n. Reglamento de la Ley de la Transición Energética. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LTE\\_040517.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LTE_040517.pdf).
  - H. Congreso de la Unión Cámara de Diputados, 2019ñ Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LORCME\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LORCME_110814.pdf).
  - Naciones Unidas. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. México. [En Línea] Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>.
  - Naciones Unidas. 1998. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto). México. [En Línea] Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.
  - Naciones Unidas. 2016. Conferencia de las Naciones Unidas. México. [En Línea] Disponible en: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N05/344/18/PDF/N0534418.pdf?OpenElement>.
-

- Presidencia Municipal-Salamanca, Gto. 2016. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamanca. México. [En Línea] Disponible en: <https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/documentos/programa-municipal-de-desarrollo-urbano-y-ordenamiento-ecológico-territorial-de-salamanca>.
- Ramsar. s/f. Convención de Ramsar y su Misión. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-convencion-de-ramsar-y-su-mision>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. Normas Oficiales Mexicanas. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/normas-oficiales-mexicanas>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato. 2013. Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de Salamanca, Celaya e Irapuato 2013-2022 “PROAIRE”. México. [En Línea] Disponible en: [file:///C:/Users/B5015/Downloads/Prog\\_Calidad del Aire 2013-2022.pdf](file:///C:/Users/B5015/Downloads/Prog_Calidad del Aire 2013-2022.pdf).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). México. [En Línea] Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2015. Ordenamiento Ecológico. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. Programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas de México. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/programas-de-manejo-de-las-areas-naturales-protegidas-de-mexico?idiom=es>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato. 2018. Inventario Estatal de Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Restauración de Guanajuato (INANPEG)-. México. [En Línea] Disponible en: [https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/upload/anps/TABLA\\_INANPEG\\_2018.pdf](https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/upload/anps/TABLA_INANPEG_2018.pdf).
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato. s/f. Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas para el Municipio de Salamanca. México. [En Línea] Disponible en: [file:///C:/Users/B5015/Downloads/Programa\\_Contingencias\\_Salamanca.pdf](file:///C:/Users/B5015/Downloads/Programa_Contingencias_Salamanca.pdf).

## Capítulo IV

### A. Medio abiótico

- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Colegio de Postgraduados de Chapingo. 2004. Degradación del suelo Causada por el Hombre en la República Mexicana - Escala 1: 250,000. México,

---

Distrito Federal, Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Colegio de Postgraduados de Chapingo.

- García E. 1990. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Libros. Núm. 6.
- INEGI, 1998. Estudio Hidrológico del Estado de Guanajuato. Dirección General de Difusión.
- INEGI, 2010. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Cuaderno Estadístico Municipal Salamanca, Guanajuato. México. [En Línea] Disponible en: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825932084/702825932084\\_1.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825932084/702825932084_1.pdf).
- Servicio Meteorológico Nacional 2018. Información Climatológica por Estado. México. [En Línea] Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=gto>.
- SSN. 2019. Servicio Sismológico Nacional. Catálogo de Sismos. México. [En Línea] Disponible en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>.
- SSPG. 2019. Secretaría de Seguridad Pública de Guanajuato. Atlas Municipal de Peligros y Riesgos. Salamanca. México. [En Línea] Disponible en: [https://servicios-ssp.guanajuato.gob.mx/atlas/reacomodo\\_escudos/Salamanca.pdf](https://servicios-ssp.guanajuato.gob.mx/atlas/reacomodo_escudos/Salamanca.pdf).
- GEG. 2019. Programa para Mejorar la Calidad del Aire en Salamanca 2007-2012. Gobierno del Estado de Guanajuato. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.
- Appendix W to part 51 - Guideline on Air Quality Models, Environmental Protection Agency.
- Auer, Jr., A.H., 1978. Correlation of Land Use and Cover with Meteorological Anomalies. Journal of Applied Meteorology, 17(5): 636-643.
- Manual del ISCST3 Lakes Environmental, 1996.
- Sistema Estatal de Información de la Calidad del Aire (SEICA). Red Automáticas de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de Salamanca. México. [En Línea] Disponible en: <https://seica.guanajuato.gob.mx/historicos/salamanca>.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2018. Manual 5, Protocolo de manejo de datos de la calidad del aire. México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT.2012. Norma Oficial Mexicana, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. NOM-156-SEMARNAT-2012 "Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire". México: Diario Oficial de la Federación.
- NOM-023-SSA1-1993. Norma Oficial Mexicana, Secretaria de Salud, NOM-023-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO2).

Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población. México: Diario Oficial de la Federación (23 de diciembre de 1994).

*B. Medio biótico*

- Álvarez, T. y F. de la Chica. 1991. Zoogeografía de los Vertebrados de México. Primera Edición. SITESA. IPN. México. 65 pp.
- Álvarez-Romero, J. G., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Animales Exóticos en México: Una Amenaza para la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 518 pp.
- Almazán-Núñez, R. Carlos y A. Hinterholzer-Rodríguez. 2010. Dinámica Temporal de la Avifauna en un Parque Urbano de la Ciudad de Puebla. HUITZIL, 11(1):26-34.
- Barajas Gea C.I. 2005. Evaluación de la diversidad de la flora en el campus Juriquilla de la UNAM. Bol-e. Evaluación de la Biodiversidad. Vol. 1. No. 2. Centro de Geociencias, UNAM, Campus Juriquilla. 10 p.
- Berlín-Diosdado, J. A., L. A. López-Carreón y G. E. Quintero-Díaz. 2012. "Herpetofauna del río Lerma, tramo Las Adjuntas–El Tajo, Salamanca" en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 239-240.
- Campo A.M. y Duval V.S. 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Departamento de Geografía y Turismo Universidad Nacional del Sur. Anales de Geografía. Vol. 34, núm. 2 25-42.
- García, A y A. Cabrera-Reyes. 2008. Estacionalidad y Estructura de la Vegetación en la Comunidad de Anfibios y Reptiles de Chamela, Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s) 24(2):91-115.
- Gurrola-Hidalgo, M. A., P. Escalante, A. S. López-González, et al. 2012. "Aves" en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 244-254.
- INEGI, 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie VI/Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-México.
- Jiménez-Moreno, F. J., y R. Mendoza-Cuamatzi. 2010. Aves Urbanas en Ciudad Universitaria de la BUAP. Elementos 79: 23-27.
- Meiners-Ochoa, M., y L. Hernández-López. 2007. Únicamente en México... Especies Endémicas y las Plantas de Jalisco. CONABIO. Biodiversitas 71:10-15.

- Moreno C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manual y tesis SEA. Editado por Cooperación Iberoamericana (CYTED), Unesco (Orcyt) y SEA. Vol. 1. Pachuca, Hidalgo, México. 83 pp.
- Ramírez-Albores, J. E. 2008. Comunidad de Aves de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza Campus II, UNAM, Ciudad de México. HUITZIL, 9: 12-19.
- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U., Leyte-Manrique, A., y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación. UNAM, CONABIO. México. 213 pp.
- Sánchez-Herrera, Ó., C. Elizalde-Arellano, J. C. López-Vidal, et al. 2012. "Mamíferos silvestres" en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 263-274.
- Vázquez-Lozano, G. 2018. Aves de la Áreas Verdes de la Localidad Urbana de Barrio 18 Xochimilco. Rev. Cadena Cereb, Vol. 2, No. 2: 35-47.

#### C. Socioeconómico

- CONAPO. 2019. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015. Consejo Nacional de Población. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-por-entidad-federativa-y-municipio-2015>.
- IMTA. 2009. Estrategia general para el rescate ambiental y sustentabilidad de la cuenca Lerma-Chapala. Informe Final. México. [En Línea] Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/EGRASCLCH.pdf>.
- INEGI. 1995. Guanajuato. Censo de Población y Vivienda 1995. Perfil Sociodemográfico. Publicación única. Primera edición. 104 p.p. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>.
- INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico Fecha de elaboración: 17/02/2011
- INEGI. 2015. Panorama sociodemográfico de Guanajuato 2015. México. [En Línea] Disponible en: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/inter\\_censal/panorama/702825082192.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/panorama/702825082192.pdf).
- INEGI. 2019. Censos y Conteos de Población y Vivienda. México. [En Línea] Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/cpvsh/default.html#Tabulados>.

#### D. Paisaje

- Gómez-Orea. 1999. Evaluación de Impacto Ambiental un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental. Colección Ediciones Mundi-Prensa. Ed. Agrícola Española, S.A.

- 
- Morláns, M.C. 2005. Introducción a la ecología del paisaje. Editorial Científica Universitaria-Universidad Nacional de Catamarca.
  - Muñoz-Pedrerros, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural. 77:139-156 p.

### Capítulo V

- Bojórquez-Tapia, L. A., Ezcurra, E., & García, O. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of environmental management, 53(1), 91-99 pp.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2019. Reglamento de la ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf).
- Franco, L. J. 2016. Evaluación de Impacto Ambiental. México. Editorial Trillas. 309 pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 1997. Mapa de uso del suelo y vegetación de México. Escala 1:250 000. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2016. Conjunto de Datos vectoriales de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000. México. [En Línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.
- Muñoz, J. O. 2008. Evaluación de Impactos Ambientales. [En línea] México, D.F. Disponible en: [http://www.aulados.net/Temas\\_ambientales/EIA/EIA\\_Jorge\\_Oyarzun.pdf](http://www.aulados.net/Temas_ambientales/EIA/EIA_Jorge_Oyarzun.pdf).
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f. Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional. México. [En Línea] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia\\_MIA-Regional.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf).

### Capítulo VI

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2019. Reglamento de la ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. México. [En Línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf).
- Estevan B., M. T. 1999. Sistema y procedimiento técnico secuencial en los estudios de impacto ambiental. Pp. 225-253 en: Master en evaluación de impacto ambiental. Instituto de Investigaciones Ecológicas, Málaga España. 398 pp.

- 
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f. Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional. México. [En Línea] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia\\_MIA-Regional.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf).

## Capítulo VIII

### A. Listados

- Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Parra. 2015. Aves de México: Lista Actualizada de Especies y Nombres Comunes. CONABIO, México D. F. 119 pp.
- Ceballos, G y G. Oliva. (coord.). 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U., Leyte-Manrique, A., y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación. UNAM, CONABIO. México. 213 pp.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México. [En Línea] Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO2454.pdf>

### B. Monografías

- Ayala-Islas, D., R. Rodríguez-Estrella y B. Granados. 2005. Ficha técnica de *Accipiter cooperii*. En: Escalante, P. (compilador). "Fichas sobre las especies de Aves incluidas en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-ECOL-2000. Parte 2". Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W042. México. D.F.
- Ibarra-Zimbrón, S., G. Álvarez-S., G. Mendoza-Martínez, C. Zaragoza-Hernández, L. A. Tarango-Arambula y F. Clemente-Sánchez. 2000. Morfología y Dieta del Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*) en la Región Noroeste del Estado de México. *Revista Chapingo Serie de Ciencias Forestales y del Ambiente* 6(1):63-68.
- Peterson, R.T., y E. L. Chalif. 2008. Aves de México. Guía de Campo. Identificación de todas las Especies Encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Diana S.A. de C.V. México, D.F. 473 pp.
- Vázquez-Díaz J. y Quintero-Díaz G. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. Segunda Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Centro de Estudios Interdisciplinarios de Aguascalientes. México, D. F. 318 pp.

C. Metodología

- Aranda, M. 2000. Huellas y Otros Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México. CONABIO, INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C. Xalapa, México. 212 pp.
- Altamirano-Álvarez, T. A., Soriano-Sarabia, M., García-Bernal, A. de J., Miranda-González, N. P. y B. E., Jiménez-Gutiérrez. 2009. Mamíferos Medianos y Grandes de la Comunidad El Paredón, Miaquatán, Morelos, México. Revista de Zoología, Núm. 20. Pp. 17-29.
- Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Cómo Hacer una Colección de Anfibios y Reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 68 p.
- Cruz-Romo, L. y A. Olivares de Ita. 2011. Conceptos Ecológicos, Métodos y Técnicas para la Conservación y Aprovechamiento de las Aves Canoras, de Ornato y Psitácidos. En: Temas sobre Conservación de Vertebrados Silvestres en México. Primera Edición. SEMARNAT, INE, USF&WS, UPC, UAT y UAEM. México. 389 pp.
- Ceballos, G., y G. Oliva. (Coord.). 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 986 pp.
- Chávez, C., A de la Torre, H. Bárcenas, R. A. Medellín, H. Zarza y G. Ceballos. 2013. Manual de Fototrampeo para Estudio de Fauna Silvestre. El Jaguar en México como Estudio de Caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 103 Páginas.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 2005. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, New York. 851 pp.
- Mora-Donjuán, C., Burbano-Vargas, O. N., Méndez-Osorio, C. y D. F., Castro-Rojas. 2017. Evaluación de la Biodiversidad y Caracterización Estructural de un Bosque de Encino (*Quercus L.*) en la Sierra Madre del Sur. Revista Forestal Mesoamericana Kuru. Vol. 35, pág. 68-75.
- Painter, L., D. Rumiz, D. Guinart, R. Wallace, B. Flores & W. Townsend. 1999. Técnicas de Investigación para el Manejo de Fauna Silvestre. Manual del III Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía, Documento técnico 82/1999, Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR, Santa Cruz. 81 p.
- Peterson, R.T., y E. L. Chalif. 2008. Aves de México. Guía de Campo. Identificación de todas las Especies Encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Diana S.A. de C.V. México, D.F. 473 pp.
- Sánchez, O., Peters, E. y H. Mora (editores). 2011. Temas sobre Conservación de Vertebrados Silvestres en México. Primera Edición. SEMARNAT, INE, USF&WS, UPC, UAT y UAEM. 389 pp.

## VIII.6. Anexo fotográfico

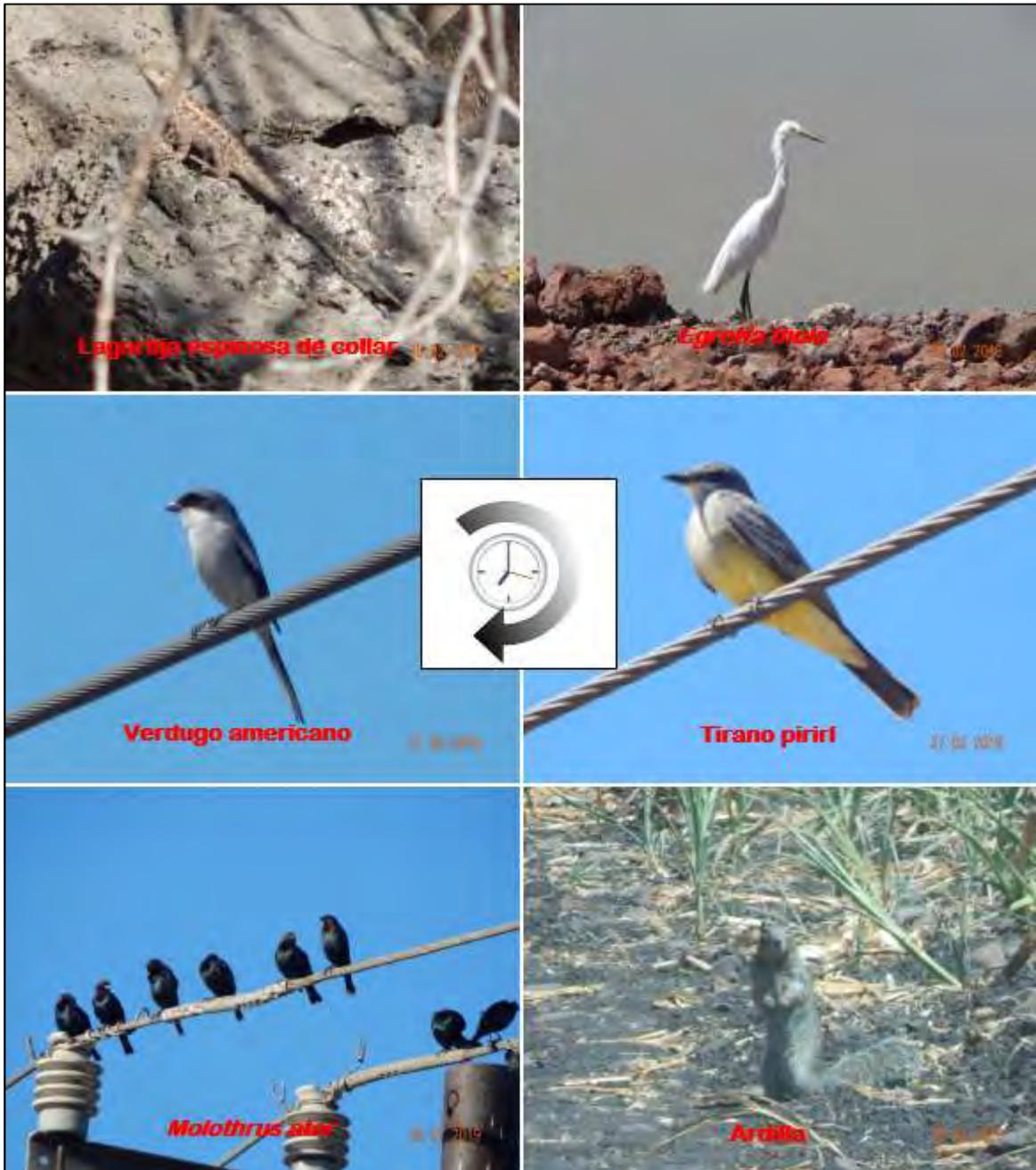
**Sistema Ambiental Regional (SAR)**

**Condiciones generales del medio ambiente**



Zonas de cultivo, canales de riego y la vegetación existente de Selva Baja Caducifolia de tipo secundario, parte del paisaje en el SAR. Se destaca el ambiente perturbado y la predominancia de relieve plano en donde se encuentran diversos cultivos agrícolas.

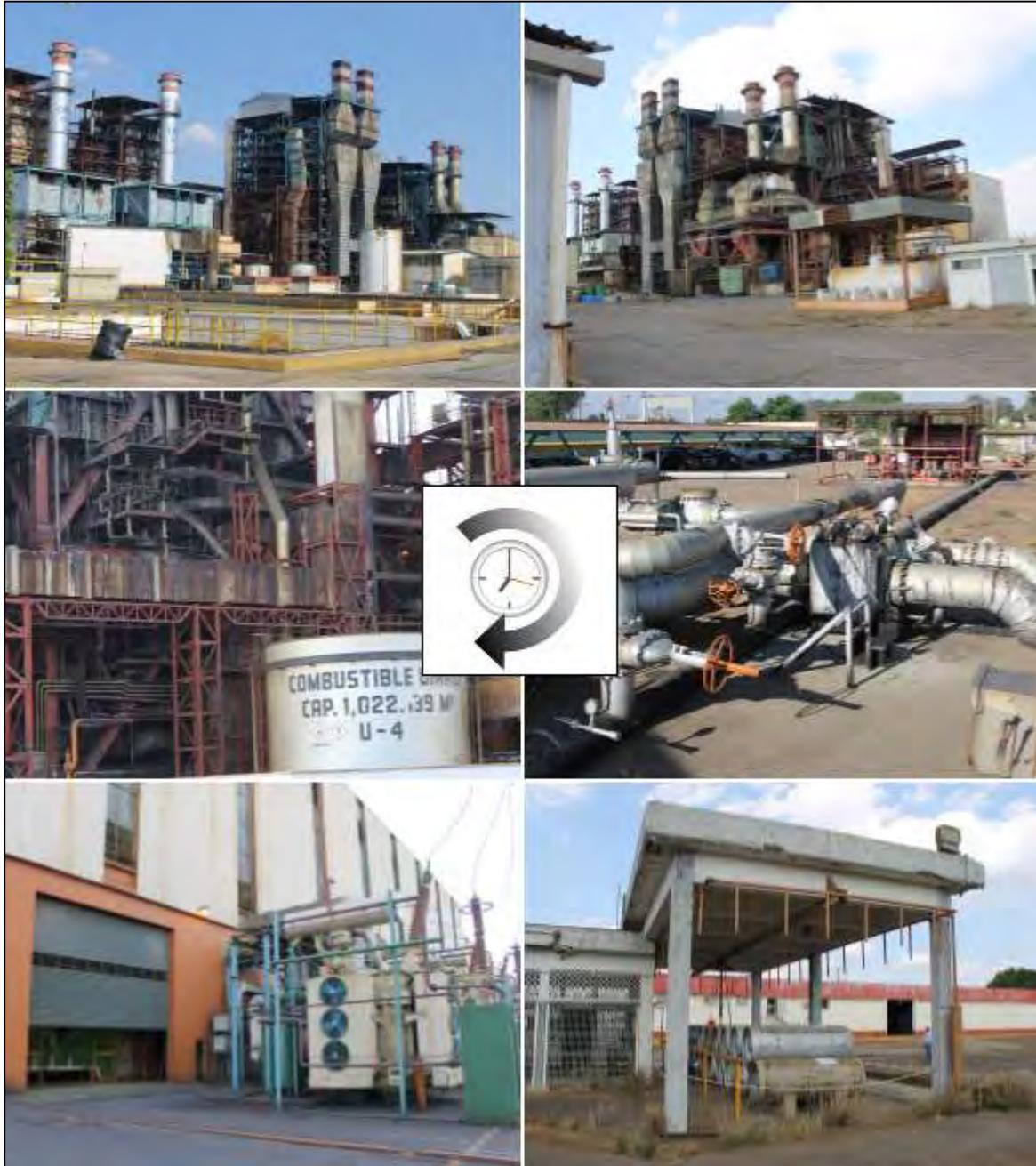
**Especies de fauna presentes**



Especies de fauna silvestre que son comunes de encontrar en el SAR

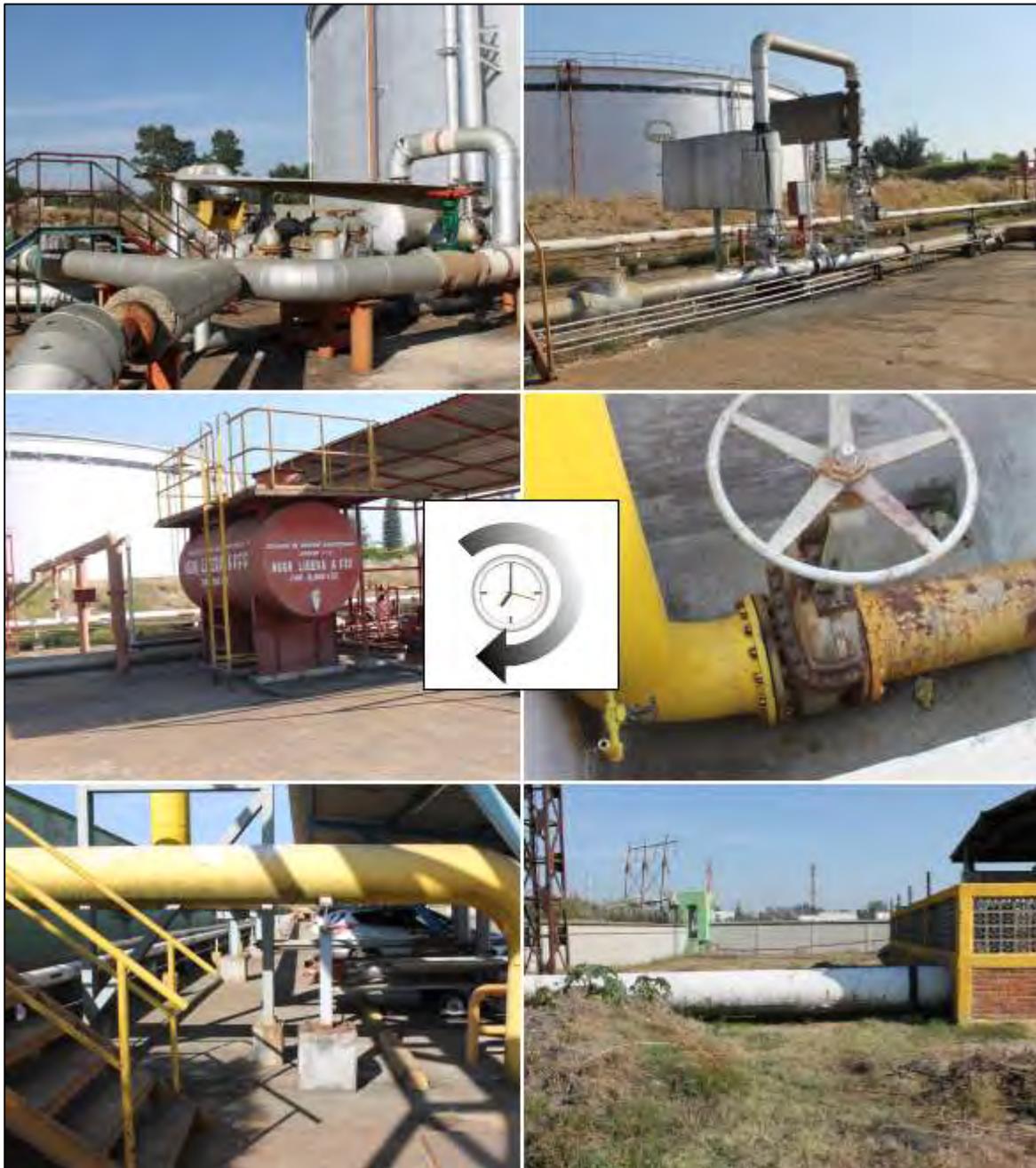
Área de Influencia Directa (AID)

Condiciones generales de la infraestructura



Condiciones generales y actuales de la infraestructura en las instalaciones de la CT Salamanca (unidades 3 y 4), las cuales con el Proyecto 347 CC Salamanca sólo se usarán en caso de emergencia sin la opción de operar de manera simultánea con la Ciclo Combinado.

### Condiciones de la infraestructura



Condiciones generales de infraestructura complementaria de la CT Salamanca

### Condiciones generales de la vegetación



Vegetación en el AID, los componentes florísticos fueron introducidos y forman parte de las áreas verdes del predio que ocupa la CT Salamanca. La flora se compone principalmente por árboles de *Ficus benjamina*

**Especies de fauna presentes**



Fauna registrada en AID, es importante mencionar que las aves y el mamífero mostrados en ésta imagen son especies que se asocian a ambientes perturbados.

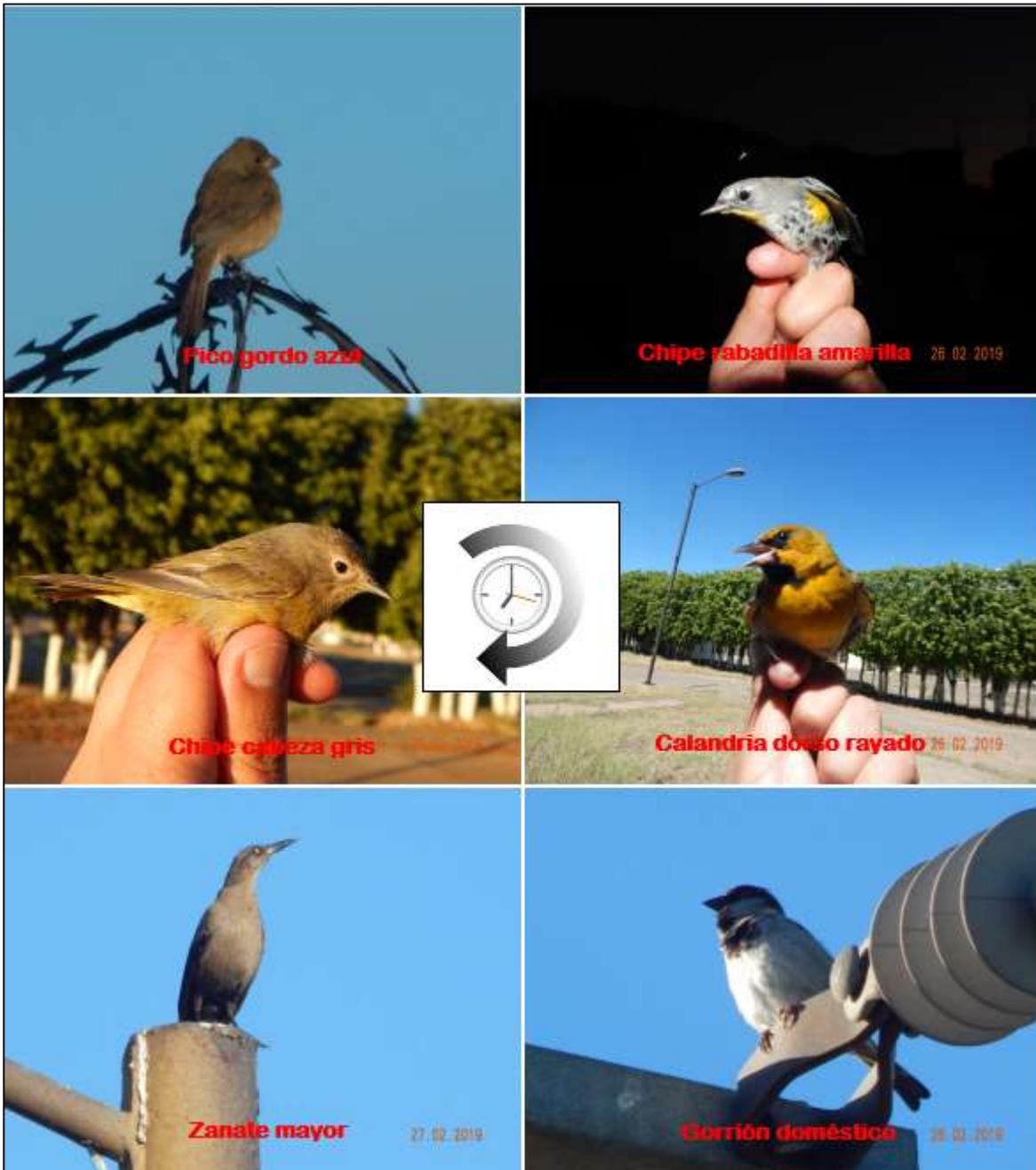
**Sitio de Proyecto (SP)**

**Condiciones generales de la vegetación**



Cortinas de árboles que forman parte de la vegetación en la CT Salamanca, compuesta por diversas especies introducidas, siendo la más común *Ficus benjamina*, misma que ocupa algunos espacios del Sitio de Proyecto.

**Especies de fauna presentes**



Especies de aves registradas en el SP, la mayoría de ellas son especies de ambientes perturbados

## VIII.7. Cartografía