MEDIO AMBIENTE

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.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

(MIA-R)

PROYECTO:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL GORRIÓN

PROMOVENTE:

TUSAE ENERGY I, S.A. DE C.V.

NUEVO GÓMEZ FARÍAS, SALTILLO,

COAHUILA DE ZARAGOZA

JULIO 2026

Elaborado por:

CIELO CLARO CONSULTORIA AMBIENTAL

CIELO CLARO Consultoría Ambiental, S.A. de C.V.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

Datos generales del proyecto, del promovente, del responsable del estudio de impacto ambiental y descripción del proyecto……3

Vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo……71

Descripción de la Región Ecológica y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada……..360

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración……..381

CONSULTA PÚBLICA

Elaborado por:

CIELO CLARO Consultoría Ambiental, S.A. de C.V.

CAPÍTULO I

Datos generales del proyecto, del promovente, del responsable del estudio de impacto ambiental y descripción del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 5
I.1 Datos generales del proyecto. 5
I.1.1 Nombre del proyecto. 5
I.2 Datos generales del promovente. 5
I.2.1 Nombre o razón social. 5
I.3 Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 5
I.3.1 Nombre o Razón Social 5
I.3.2 Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental: 5
I.3.3 Correo electrónico 5
I.4 Ubicación del proyecto. 6
I.4.1 Entidad Federativa 6
I.4.2 Municipio 6
I.4.3 Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable 6
I.4.4 Ubicación física y dimensiones del proyecto 6
I.5 Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias. 8
I.5.1 Obras temporales previstas 63
I.6 Tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de Impacto Ambiental. 66
I.7 Inversión requerida 66
I.8 Duración estimada del Proyecto. 68
I.9 Resumen de características del proyecto. 69

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión.

El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una central de generación de energía eléctrica a partir de fuente solar fotovoltaica, con una capacidad instalada proyectada de **125.88 MW** pico. Para lograr el aprovechamiento óptimo del recurso energético disponible en el sitio de emplazamiento, la infraestructura principal contempla la instalación de **172,440** módulos fotovoltaicos con una potencia individual de **730 W**.

Adicionalmente, el diseño incorpora un Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS, por sus siglas en inglés) con una capacidad de **[30 MW / 90 MWh],** lo cual garantiza la confiabilidad, eficiencia y seguridad operativa del proyecto al estabilizar la inyección de energía. En su conjunto, la obra abarcará una superficie total de **226.47 hectáreas**. Esta ingeniería se fundamenta en estrictos criterios de cumplimiento normativo aplicable, planteándose bajo un enfoque de sostenibilidad y optimización del ciclo de vida para asegurar su viabilidad técnica, operativa y económica en el corto, mediano y largo plazo.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

TUSAE ENERGY I, S.A. DE C.V.

I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre o Razón Social

CIELO CLARO Consultoría Ambiental, S.A. de C.V.

I.3.2. Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental:

[redacted]

I.3.3. Correo electrónico

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

I.4. Ubicación del proyecto.

I.4.1. Entidad Federativa

Coahuila de Zaragoza

I.4.2. Municipio

Saltillo

I.4.3. Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable

Ejido Nuevo Gómez Farías

I.4.4. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El área del proyecto se ubica al Sur del municipio de Saltillo, Coahuila, a un costado de la Carretera Federal 54 Zacatecas - Saltillo. La cabecera municipal se encuentra a 62.45 kilómetros del área del proyecto aproximadamente. El Ejido "Nuevo Gómez Farías" se encuentra enfrente al Noreste del proyecto a aproximadamente 0.18 km.

PÚBLICA

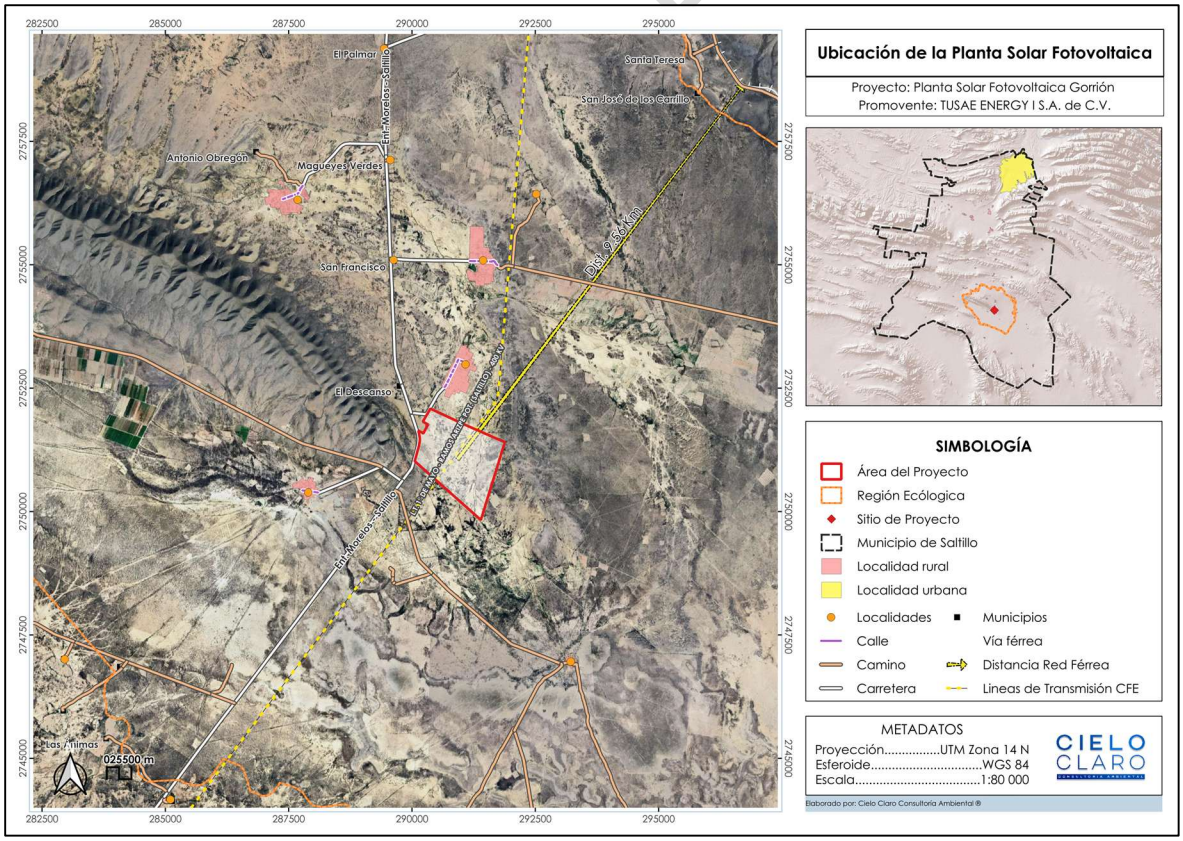


Figura I- 1. Localización de la Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión. **Fuente:** Cielo Claro®.

El proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión se emplazará dentro de un predio con una superficie total de **3,535 hectáreas (ha).** Dentro de este macropolígono, se ha delimitado de manera precisa un Área del Proyecto (AP) de **226.47 ha**, cuya distribución espacial se desglosa de la siguiente manera, en función de su nivel de intervención:

- **Infraestructura Permanente (206.61 ha):** Superficie de ocupación definitiva destinada a la instalación, operación y mantenimiento de los componentes principales de la planta solar fotovoltaica.
- **Infraestructura Temporal (1.00 ha):** Superficie destinada a instalaciones de apoyo durante la etapa de preparación y construcción (campamento, patio de maniobras, almacenes, bodegas, estacionamientos, acopio temporal de residuos y servicios de obra). Al finalizar esta etapa, esta área será sujeta de actividades de restauración ecológica.
- **Área Libre (18.86 ha):** Superficie que no será intervenida por obras o actividades del proyecto.

Tabla I-1. Superficies del polígono del proyecto

Componente / Obra Permanente	Superficie (m2)	Superficie (ha)
Campo fotovoltaico / seguidores solares	1,931,954	193.2
Camino perimetral	38,480	3.848
Franja de vallado perimetral	38,297	3.8297
Caminos internos	47,892	4.7892
Terracería existente / acondicionamiento	2,636	0.2636
SET / subestación de maniobras	3,099	0.3099
Subestación elevadora	1,140	0.1140
Oficina y control	81	0.0081
Subtotal permanente base del layout	**2,063,578**	**206.36**
Isla BESS, si se contabiliza como superficie adicional	2,500	0.25
Total permanente con BESS	**2,066,078**	**206.61**

A continuación, se muestra la localización y las coordenadas UTM del polígono que conforman el área del proyecto.

Tabla I-2. Coordenadas UTM del área del proyecto

VÉRTICE	COORDENADAS UTM 14 R	
	X	Y
1	290145.51	2751349.94
2	290158.6	2751431.94
3	290160.06	2751474.35
4	290156.61	2751512.06

VÉRTICE	COORDENADAS UTM 14 R	
	X	Y
5	290129.6	2751640.91
6	290230.52	2751584.3
7	290325.82	2751764.05
8	290221.89	2751823.2

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	COORDENADAS UTM 14 R	
	X	Y
9	290372.53	2752085.65
10	291056.37	2751767.55
11	291883.4	2751406.26
12	291397.74	2749831.58

VÉRTICE	COORDENADAS UTM 14 R	
	X	Y
13	290301.12	2750804.66
14	290056.49	2751022.75
15	290106.94	2751205.64
16	290145.51	2751349.94

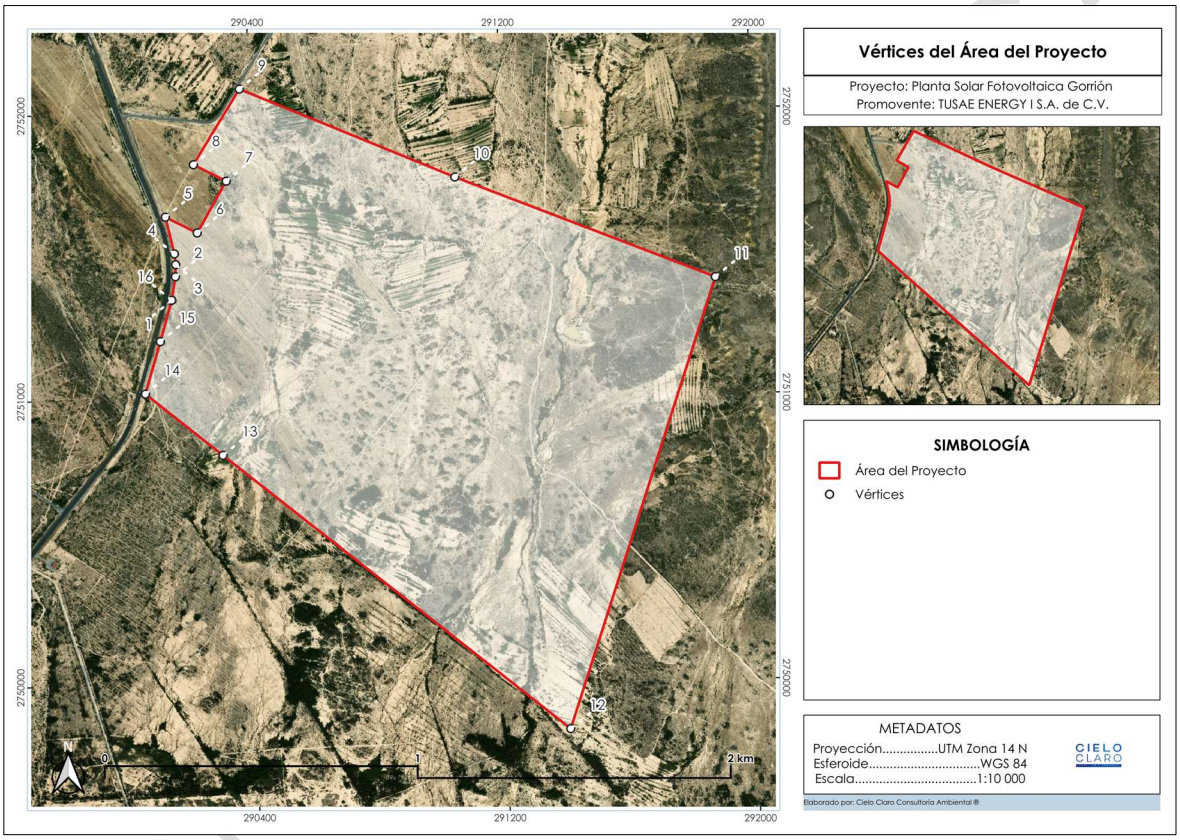


Figura I- 2. Vértices del polígono del Proyecto. **Fuente:** Cielo Claro®.

Nota Aclaratoria: Las especificaciones técnicas, el dimensionamiento de equipos, las capacidades de generación y las memorias de cálculo descritas en el presente apartado han sido proporcionadas en su totalidad por el promovente del proyecto.

I.5. Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias

El Proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión consiste en la construcción, operación y mantenimiento de la planta solar con una potencia instalada de 100,2 MW (limitados a 100 MWn) y una potencia pico de 125,88 MWp, la cual estará compuesta por un total de

172,440 módulos de 730 Wp. Por lo que se obtendrán 5,748 string de 30 módulos cada uno, siendo necesarios 334 inversores de 300 kW, en concreto, 70 inversores con 18 string y 264 inversores con 17 string. Dichos inversores se conectarán con las 12 estaciones transformadoras, 10 de 9 MVA, 1 de 7 MVA y 1 de 3 MVA.

Se pretende hibridar con un 30 % de la potencia nominal de la planta, por lo que se contará con un sistema de almacenamiento de 30 MW, trabajando en un régimen de 3h, obteniéndose una capacidad energética de 90 MWh. Por lo que serán necesarios 10 contenedores de 2,5 MW, que se conectarán con un total de 125 PCS bidireccionales de 200 kW. Para transformar toda esta energía, se emplearán 4 estaciones transformadoras, 2 de 9 MVA, 1 de 6 MVA y 1 de 1 MV.

Se proyectará una línea aérea de alta tensión 115 kV, de aproximadamente 1 km. Dicha infraestructura partirá de la Subestación Elevadora de la Planta Solar Fotovoltaica 34 kV/ 115 kV hacia la línea aérea de alta tensión de 115 kV propiedad de CFE "LT Saltillo – Concepción del Oro en la coordenada UTM X: 290070.49 m E, Y: 2751557.93 m N Huso:14R

Tabla I-3. Especificaciones técnicas y configuración de componentes del Proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión.

Componente	Descripción	Capacidad / Cantidad
Módulos Fotovoltaicos	Módulos de alta eficiencia	172,440 unidades (730 Wp c/u)
Inversores Fotovoltaicos	Inversores trifásicos	334 unidades (300 kW c/u)
Estaciones Transformadoras (FV)	Transformadores de potencia (34 kV)	12 estaciones (10x9MVA, 1x7MVA, 1x3MVA)
Baterías (BESS)	Sistema de almacenamiento en contenedores	10 contenedores (2.5 MW c/u)
Inversores de Batería (PCS)	PCS bidireccionales	125 unidades (200 kW c/u)
Estaciones Transformadoras (BESS)	Transformadores para sistema híbrido	4 estaciones (2x9MVA, 1x6MVA, 1x1MVA)
Subestación Elevadora	Subestación de interconexión	34 kV / 115 kV
Línea de Alta Tensión	Línea aérea de evacuación	~ 1 km (115 kV)

Las características de la línea de transmisión eléctrica son las siguientes:

Tabla I. 4. Características principales de la LT

Características	LT	
	Valor	Unidades
Tensión nominal	115	kV
Potencia nominal	84.50	MWac
Frecuencia	50	Hz
Número de fases	3	-

CONSULTA PÚBLICA

Características	LT	
	Valor	Unidades
Número de conductores por fase	1	-
Conductor	ACSR/AW 477kCM	-
Longitud de la línea	1	km

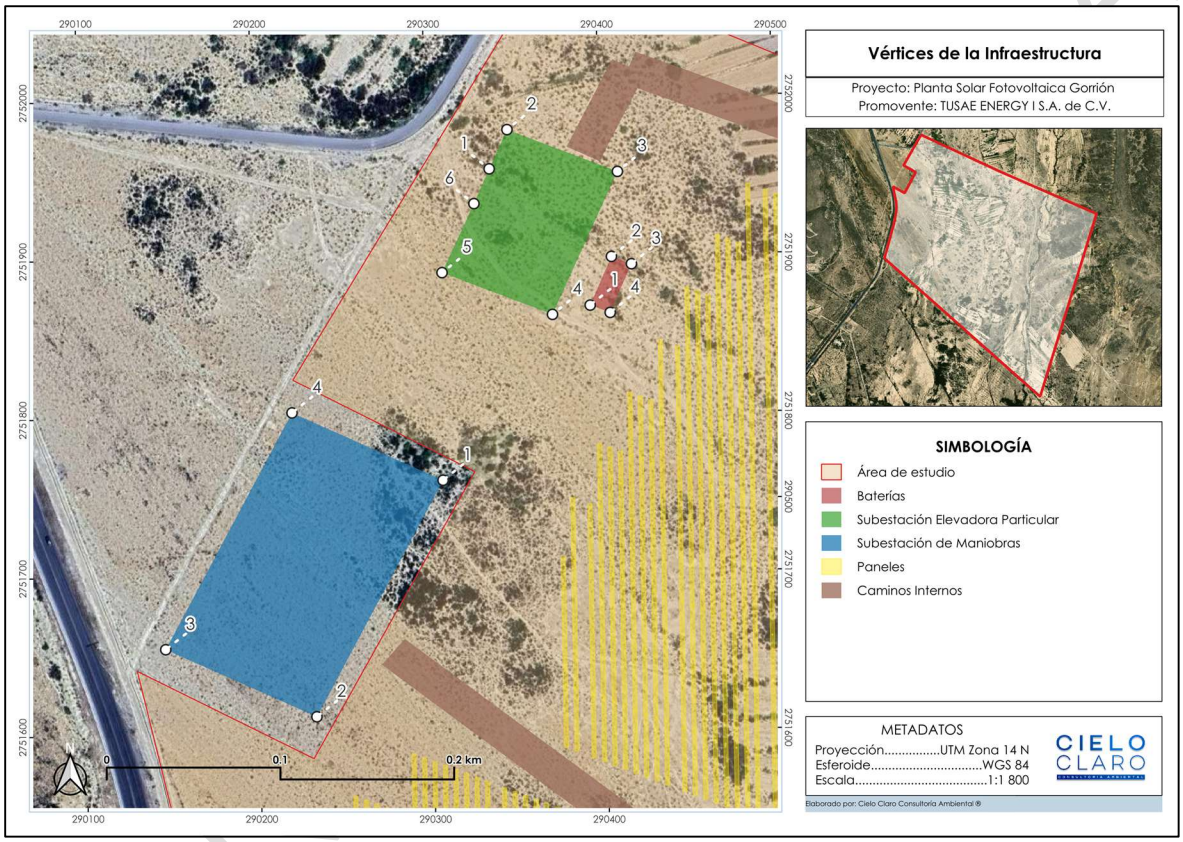


Figura I- 3. Localización de los componentes principales de la PSF**. Fuente**: CIELO CLARO®.

Nota: Se anexan los planos georreferenciados en UTM, Datum WGS84, así como archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, del polígono general y de cada uno de los componentes del Proyecto; así como de los polígonos de las superficies de intervención y afectación y cambio de uso del suelo, asimismo en formato PDF y DWG del Proyecto en la carpeta **Anexo I.1 Cartografía.**

I.5.0.1 Preparación de sitio y construcción

I.5.0.1.1 Recursos humanos

El departamento de ingeniería y construcción del promotor es el responsable del desarrollo técnico de los proyectos y de la ejecución de la fase de construcción tras la finalización de la fase de desarrollo. El Departamento de Operaciones tiene la siguiente estructura:

- **Vicepresidente de Ingeniería y Construcción:** responsable máximo del departamento.
- **Director de construcción:** responsable de la dirección de las áreas de ingeniería construcción. Coordina y supervisa a los gerentes de área de cada subdivisión durante la fase de desarrollo técnico y ejecución de los proyectos.
- **Gerente de Proyecto:** responsable de planear la fase de construcción de los proyectos a nivel operativo. Coordinación con las diferentes áreas involucradas en la fase de construcción para el desarrollo de las etapas programadas en tiempo y forma. Responsable de subcontratos, control de calidad de la construcción del proyecto y documentación de los procesos.
- **Gerente de Construcción:** responsable del área de construcción, cuyas funciones son la supervisión y planeación de costos de los proyectos, tiempos de etapas de construcción y coordinación con el gerente de proyecto para el reporte de avances de obra.
- **Coordinador de Proyecto:** responsable de la gestión en sitio. Coordinación con el Gerente del Proyecto para la supervisión de trabajos en campo, monitoreo de la seguridad en sitio, inspecciones de obras y reportes de problemas de construcción. Bitácora de proyecto diaria y planeación de recursos y entrega de materiales.

A continuación, se muestra una tabla en la cual se menciona el número de personal por cada puesto a desempeñar, es importante recalcar que dicha cantidad puede ser variable de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Tabla I. 5. Plantilla de supervisión de obra.

Puesto	Número de personal
Jefes de Obra	3
Supervisores Civiles	5
Supervisores Mecánicos	5

CONSULTA PÚBLICA

Puesto	Número de personal
Supervisores Eléctricos	5
Supervisores de Medio Ambiente	5
Supervisores de Seguridad	5
Supervisor Social	5
Control de Contratistas	5
Control de Documentos	5

I.5.0.1.2 Preparación de sitio

El objetivo de esta actividad es acondicionar el área para instalar la infraestructura de forma adecuada en función de las condiciones de la zona, consiguiendo así el mejor impacto ambiental posible.

Es importante mencionar que dentro del área del proyecto se presentan escorrentías superficiales intermitentes que se unen a cuerpos de agua artificiales elaborados por los pobladores para actividades de ganadería y riego, estas áreas **no** serán usadas por lo que se delimitará una zona federal correspondiente a 10 metros a cada lado de los cauces presentes y determinados por CONAGUA.

Las principales actividades de preparación de sitio incluyen:

- Movimiento de tierras para adecuación de terreno

Estos trabajos incluyen el acondicionamiento, desbroce y limpieza del área y sus linderos, así como la nivelación y compactación del área, realizados únicamente en los lugares donde sea necesario, tales como instalaciones temporales y la subestación eléctrica. Esta actividad tiene por objeto crear una superficie sólida y uniforma con suficiente compactación y resistencia mecánica, que permita la construcción de cimentaciones y canales.



Figura I- 4. Imágenes representativas de las actividades de la etapa de preparación del terreno.
Fuente: CIELO CLARO®.

CONSULTA PÚBLICA

- Desbroce de vegetación

El desbroce se puede realizar tanto con equipos mecánicos como maquinaria y equipos manuales como motosierras, usando el equipo de protección personal (EPP) requerido para la actividad especificada en todo momento. Cualquier riesgo de incendio asociado con este material debe evitarse en todo momento.



Figura I- 5. Imágenes representativas del troce de vegetación con motosierra (izquierda) y con maquinaria trituradora (derecha). **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Trazo y nivelación de terreno

En esta fase se concentra en plasmar los trazos definitivos de la instalación sobre el terreno para delimitar el área de la Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión, sus ejes principales, vialidades de acceso, cercado y ubicación de cimentaciones de estructuras.



Figura I- 6. Imágenes representativas del trazo y nivelación durante la etapa de preparación del sitio del proyecto. **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Habilitación de vías de acceso, caminos perimetrales a internos

Esta actividad contempla la apertura de un camino de acceso al predio del proyecto y dentro del mismo para permitir la llegada de vehículos hasta el interior de la Planta Solar Fotovoltaica. Se proyectarán con ancho de corona preliminar de 5 m, pendientes compatibles con la operación de maquinaria y acabado en material granular compactado. El uso de concreto o asfalto se restringirá a accesos, zonas de giro, pasos de agua o sectores que lo requieran por seguridad o durabilidad



Figura I- 7. Imágenes representativas de la actividad de apertura de caminos.
Fuente: CIELO CLARO®.

I.5.0.1.3 Etapa de construcción

En la fase de construcción de las obras permanentes que conforman el proyecto, se prevé las siguientes actividades:

- Instalación de sistema de drenaje

Se ejecutará un sistema de alcantarillado pluvial, analizando situaciones que puedan afectar el funcionamiento y las propiedades del drenaje natural del suelo. Para el diseño del sistema se realizará un estudio de precipitación en la zona con el fin de calcular la escorrentía superficial y la cantidad máxima de precipitación en el sitio.

Las dimensiones de las tuberías se calcularán de acuerdo con los datos de precipitación y las normativas nacionales pertinentes. El drenaje natural existente en el sitio del proyecto se preservará en gran medida para minimizar el movimiento del suelo.

Durante la etapa de ingeniería se desarrollará la geometría de las zanjas y su diseño para reducir el impacto de inundaciones con un período de retorno de 50 años.

CONSULTA



Figura I- 8. Imagen representativa de las canalizaciones para el sistema de drenaje. **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Zanjas para red de MT/BT

El diseño final de zanjas dependerá del layout eléctrico, secciones de cable, agrupación de circuitos, cruzamientos y criterios térmicos. se propone el siguiente diseño tipo, suficiente para cálculo preliminar de superficie de afectación y volumen de excavación.

- Zanja BT/CC y comunicación. Contará con un ancho promedio de 0.40 m a una profundidad de 0.60 m, el uso previsto será las canalizaciones secundarias desde seguidores/cajas/strings hasta estaciones de conversiones o registro. Su relleno o terminación constará de una cama de arena o material seleccionado, protección mecánica, cinta de advertencia y restitución con material producto de excavación.
- Zanjas de MT. Contará con un ancho promedio de 0.60 m a una profundidad de 1.10 m, el uso previsto serán los circuitos de media tensión entre centros de transformación y subestación elevadora. Su relleno o terminación constará de una cama de arena o material seleccionado, protección mecánica, cinta de advertencia, compactación por capas y restitución superficial.
- Cruces de camino. El ancho puede ser variable con una profundidad estimada de 1,10 a 1,50 m, el uso previsto como cruce bajo vialidades internas o zonas de tránsito. El relleno y terminación seria con tubería/ducto reforzado o banco de ductos acorde a los requerimientos de ingeniería.

CONSULTA PÚBLICA




Figura I- 9. Imágenes representativas de las actividades de zanjeo. **Fuente**: CIELO CLARO®.

Durante la excavación y/o perforación, el material resultante se deposita dejando al menos 1 m de espacio libre entre los límites de excavación y la base del escape del borde perfilado para evitar que le material se derrumbe en el interior de las excavaciones.

- Hincado de estructuras

El proceso de hincado se refiere a la colocación de pilotes (estructura de acero o poste) para anclar y soporte los paneles solares.

Se considera la instalación de seguidores solares a un eje, con estructura de acero galvanizado o material equivalente, diseñada para resistir cargas de viento, peso propio de módulos y condiciones ambientales del sitio. El método de anclaje preferente será el hincado directo de postes metálicos, al ser una solución de baja excavación y menor generación de residuos de construcción.

Tabla I. 6. Criterio de instalación de hincas

Elemento	Descripción
Método de anclaje definitivo	Hincado directo de postes metálicos galvanizados. No se requiere zapata de concreto en condiciones geotécnicas favorables.
Pre-perforado	Solo si el estudio geotécnico identifica estratos duros, roca somera o rechazo de hincado. En ese caso, se considera perforación localizada.
Diámetro de perforación si aplica	200 a 300 mm, ajustable a ficha de fabricante y geotecnia.
Profundidad promedio si aplica	1,50 a 2,50 m, dependiendo de cargas de viento, perfil geotécnico y modelo de seguidor.
Relleno si aplica	Material seleccionado, lechada o concreto pobre solo en puntos puntuales donde sea requerido por ingeniería.
Huella física	La huella puntual corresponde a los postes; la superficie de ocupación ambiental se considera como el área del campo FV/seguidores.

CONSULTA PÚBLICA

Durante el hincado se deben realizar pruebas de verticalidad de cada pilote, estas pruebas se realizan con equipo especializado el cual tiene un error de ±0.5 mm, dicha prueba debe realizarse en cada hinca de cada mesa de paneles, la tolerancia corresponde a la pendiente del terreno natural, esta tolerancia corresponde a ±10 cm en una pendiente no mayor al 10%.

- Montaje de paneles fotovoltaicos y centros de transformación

Una vez concluida la instalación de las estructuras, se realizarán los trabajos de montaje de **172,440 módulos fotovoltaicos** y el montaje de los centros de transformación. Los seguidores solares donde se instalarán los paneles fotovoltaicos estarán fijados al terreno y constituidos por diferentes perfiles y soportes para su correcto funcionamiento.



Figura I- 10. Imágenes representativas del montaje de paneles fotovoltaicos sobre los seguidores. **Fuente**: CIELO CLARO®.

El montaje del seguidor concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y las cajas de *strings* a los perfiles metálicos mediante grapas y uniones atornilladas. Las estaciones transformadoras, conformadas por edificios prefabricados, tan solo necesitarán la adecuación del terreno donde se instalarán y su correcto posicionamiento en el campo solar.

- Montaje eléctrico

Para la realización de los trabajos de montaje y conexión de la instalación fotovoltaica, éstos se realizarán en condiciones de seguridad adecuadas, tanto para el personal como para los distintos elementos que la componen. Se equipará con las herramientas, materiales y EPP necesarios.

Las actividades principales consisten en el tendido y conexión de cables eléctricos, así como el montaje e instalación de tableros de distribución y centros de transformación.

CONSULTA PÚBLICA

Se instalarán los centros de transformación repartidos en los bloques del proyecto. Estos centros de transformación constarán de una estructura envolvente y en su interior albergarán los componentes eléctricos como los transformadores, inversores, componentes eléctricos, dispositivos de control, entre otros.

Los trabajos de montaje eléctrico incluyen las siguientes actividades:

- Instalación eléctrica de Baja Tensión (BT)
- Instalación eléctrica de Media Tensión (MT)
- Instalación de Subestación Eléctrica de MT
- Instalación de Línea de evacuación

➢ Montaje e instalación de puestas a tierra

La instalación de puesta a tierra de la Planta Solar se completará conectado los elementos metálicos de los seguidores, los cuadros eléctricos con envolvente metálica y los anillos de tierras de los edificios a la red de tierras.

El sistema de puesta a tierra será flotante con detectores de fallo de aislamiento en los inversores. Estos se desconectarán automáticamente y se dará aviso mediante alarma en caso de incidencia. En los edificios de inversores se realizará un anillo perimetral de tierras con el objeto de limitar las tensiones de paso y de contacto.



Figura I- 11. Imágenes representativas de sistema de tierras. **Fuente**: CIELO CLARO®.

➢ Protección contra descargas atmosféricas.

El circuito de salida del sistema fotovoltaico deberá tener un dispositivo de protección contra la intemperie instalado en una carcasa que contenga medios para aislar el circuito fotovoltaico de salida. Este dispositivo debe instalarse aguas arriba del dispositivo de desconexión del circuito de salida fotovoltaica principal.

COPIA PÚBLICA

Dado que uno de los conductores eléctricos estará conectado a la terminal de tierra de la caja de derivación, el otro conductor deberá disponer de un dispositivo de protección contra descargas atmosféricas, selección de forma que opere al menos a una tensión eléctrica superior a 1.25 V con una capacidad de 5 kA.

- Protección contra fallas a tierra.

Toda la Planta Solar contará con un Sistema de Detección de Fallas a Tierra (SDFT) de acuerdo con el Art. 690-5 de la NOM-001-SEDE-2012, el cual constará de un sensor de corriente, un sistema de detección con indicador del tipo de falla y un contacto o interruptor automático. El sensor de corriente se instalará entre la salida del arreglo y el punto de conexión a tierra para un arreglo fotovoltaico aterrizado mientras que el contacto o interruptor se instalará entre el arreglo fotovoltaico y el inversor.

- Protección contra corrientes de retorno.

El sistema contará con un dispositivo protector contra corrientes de retorno en cada panel. El dispositivo por instalar será un interruptor termomagnético bidireccional, que se instalará en el circuito de salida de cada módulo o panel fotovoltaico conectado en paralelo.

- Cimentación, canalizaciones eléctricas y puestas a tierra

Estos trabajos incluirán la realización de las cimentaciones de las estaciones media tensión o centros de transformación, así como del edificio de control, subestación y línea de evacuación (transmisión).



Figura I- 12. Imágenes representativas de cimentación de estructuras. **Fuente**: CIELO CLARO®.

Las canalizaciones eléctricas se realizarán en tubos enterrados bajo zanja. Se aprovechará la apertura de zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal.

CONSULTA PÚBLICA

Como continuidad se colocarán los ductos para la instalación eléctrica, rellenando los distintos niveles de las zanjas con material granular preveniente de la excavación, que después se compactará adecuadamente con medios mecánicos, incluso concreto si se considera necesario en el diseño. Donde corresponda, se instalarán arquetas de registro.

A continuación, se muestra la parte fundamental del suministro aproximado de material que por mínimo se requiriere para el arranque de la planta solar.

Tabla I. 7. Listado aproximado de material eléctrico

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
466	ud	Caja combinadora (24 cadenas)
29	ud	Caja combinadora (27 cadenas)
1,222,518	m	Cable tipo 1 x 6 Sq.mm/10AWG
14,196.60	m	Cable tipo ML AL 1X120 (250 KCML) Suministro de cable
23,661	m	Cable tipo ML AL 1X150 (300 KCML) Suministro de cable
37,857.60	m	Cable tipo ML AL 1X185 (350 KCML) Suministro de cable
373,843.80	m	Cable tipo ML AL 1X240 (500 KCML) Suministro de cable
14,196.60	m	Cable tipo ML AL 1X300 (600 KCML) Suministro de cable
9,464.40	m	Cable tipo ML AL 1X400 (800 KCML) Suministro de cable
59	ud	Caja combinadora a inversores SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL 1X120 (250 KCML)
99	ud	Caja combinadora a inversor. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL1X150 (300 KCML)
158	ud	Caja combinadora a inversor. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL 1X185 (350 KCML)
1,564	ud	Caja combinadora a inversor. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL 1X240. (500 KCML) Suministro de cable.
59	ud	Caja combinora a inversor. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL 1X300 (600 KCML) Suministro de cable.
40	ud	Caja combinadora a inversor. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL 1X400 (800 KCML) Suministro de cable.
50,422.68	m	CONCUCTOR CU DESNUDO 1/0 AWG / 50 MM^2 TENDIDO EN ZANJA
15,489.32	m	CONCUCTOR CU DESNUDO 1 AWG / 35MM^2 TENDIDO EN ZANJA
856	ud	PICA DE 2M. SUMINISTRO. 2 AWG Bare Copper Conductor
19,945	m	CABLE CU DESNUDO 35 MM^2 (2 AWG) PARA LATIGUILLO
2,247	m	CABLE CU AISLADO 0,7/1 KV XLPE AMARILLO VERDE 35 MM^2 (AWG) PARA LATIGUILLO
18	ud	TERMINALES ENCHUFABLES CABLE RHZ1-185 (350 KCML) 34,5 KV SUMINISTRO

CONSULTA PÚBLICA

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
54	ud	TERMINALES ENCHUFABLES CABLE RHZ1-240 (500 KCML) 34,5 KV SUMINISTRO
30	ud	TERMINALES ENCHUFABLES CABLE RHZ1-400 (750 KCML) 34,5 KV SUMINISTRO
16,224	m	CABLE FIBRA ÓPTICA Cable de fibra óptica monomodo 62.5/105 um, de 8 fibras
31,850	m	Cable comunicaciones. 485 – 4X0,75 mm^2 Li2YCY
15,925	m	Cable comunicaciones. FTP CAT6.
23,934	Ud	Suministro de conectores Macho Tipo T4 Series o H4 UTX o MC4- EVO2
23,934	ud	Suministro de conectores Hembra Tipo T4 Series o H4 UTX o MC4 – EVI2



Figura I- 13. Imágenes representativas de la colocación de ductos para la instalación eléctrica.
Fuente: CIELO CLARO®.

- Instalación de arquetas

Las arquetas, se utilizarán para la instalación de registro y control de cableado en las canalizaciones subterráneas de los sistemas de baja y media tensión, servicios auxiliares, comunicaciones, sistema de seguridad y red de tierra de la planta.

Serán prefabricados en polipropileno reforzado lo que proporciona (resistencia mecánica, rigidez, resistencia química, ligereza, no contaminante: 100% reciclado y reciclable, además deberán ser desmontables y modulares, con características auto resistentes. Serán fijadas en función del servicio al que sea destinada cada una de ellas.

CONSULTORIA




Figura I- 14. Imágenes representativas de la instalación de arquetas para canalizaciones subterráneas**. Fuente**: CIELO CLARO®.

Al fondo de cada una de las arquetas instaladas, sobre una capa de 10 cm de espesor de arena cribada, correrá el cable desnudo de cobre que funcionará como red principal de tierras y descansando sobre esta cama, se tenderán los circuitos de baja y media tensión, servicios auxiliares, comunicaciones y sistema de seguridad en tuberías de 3" y 4" de diámetro.

- Losa de concreto

Las losas de concreto serán utilizadas para la instalación de centro de transformación/inversión y contenedores BESS por lo cual, es necesario un elemento estructural para dar soporte y evitar que el inversor sufra algún daño. La losa de concreto deberá tener como mínimo las siguientes especificaciones.

Los centros de transformación/inversión se consideran sobre losa o plataforma compactada de concreto armado o skid prefabricado. Para cálculo preliminar se adopta una losa tipo de 12,00 m x 4,00 m x 0,30 m por cada centro de transformación de 3 MVA. En caso de utilizar estaciones compactas de dimensiones distintas, se sustituirá por la ficha del fabricante.

Para BESS se considera, una configuración equivalente al 30% de la potencia nominal del parque durante 3 horas. La base de cálculo adopta contenedores de 10 MWh con losa tipo de 13,00 m x 3,00 m x 0,30 m por contenedor, más vialidad, separación contra incendio, transformadores PCS y canalizaciones. La superficie de isla BESS se estima en 0,25 ha por cada 100 MW de parque, a validar por el proveedor**.**

- Sistema CCTV

Para la instalación del sistema CCTV es necesario colocar un poste al cual se le instalará la cámara requerida para la vigilancia; para la instalación del poste se requiere un dado

CONSULTA PÚBLICA

de cimentación de concreto pobre, el cual deberá tener al menos una dimensión de 0.30 cm x 0.30 cm x 0.30 cm.

- Instalación de estación meteorológica

La estación meteorológica de la Planta Fotovoltaica proporcionará la medición y monitorización en tiempo real de los parámetros meteorológicos necesarios para evaluar el correcto funcionamiento del sistema fotovoltaico a través de cálculos de productividad de la planta.

La estación meteorológica deberá incluir como mínimo los siguientes parámetros:

- Temperatura ambiental exterior
- Humedad
- Velocidad del viento y dirección
- Irradiación horizontal y correspondiente al seguidor
- Temperatura de célula

Se instalarán varios tipos de estaciones meteorológicas con diferentes números y tipo de sensores, el tipo y número de estaciones meteorológicas se definirán acorde a los puntos identificados a lo largo del desarrollo de la ingeniería de detalle, ubicándolas de forma que permita monitorizar de manera representativa las condiciones totales de la Planta. Las fabricantes deberán proporcionar los equipos debidamente calibrados y testeados, para asegurar la fiabilidad y precisión de las mediciones.



Figura I- 15. Imagen representativa de la instalación de soporte (izquierda) y estación meteorológica (derecha). **Fuente**: CIELO CLARO®.

I.5.0.1.4 Edificio de control y almacén

La Planta Solar contará con un edificio de control y un edificio de almacén permanente, las dimensiones finales de los edificios se calcularán en función de las

necesidades de mantenimiento de la planta en funcionamiento. El edificio de control contará con las siguientes zonas:

- Sala de control
- Sala de reuniones
- Oficina
- Sala de servicios auxiliares
- Aseos

El edificio de almacén contará con las siguientes zonas:

- Vestuarios
- Almacén
- Aseos



Figura I- 16. Imagen representativa del edificio de control (izquierda) y del almacén (derecha). **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Sanitarios

Será construido un sanitario fijo y una fosa séptica o biodigestor en el edificio de oficinas y/o subestación eléctrica, para la etapa de operación y mantenimiento.

CONSULTA PÚBLICA




Figura I- 17. Imagen representativa de sanitario fijo (izquierda) y fosa séptica (derecha)**. Fuente**: CIELO CLARO®.

I.5.0.1.5 SET Elevadora

La SET Elevadora tiene la función dentro de la Planta Fotovoltaica de recolecta la energía proveniente de los centros de transformación e inversores, llegando a un transformador de potencia de 100 MW nominales, con un voltaje de diseño de 34kV/115 kV.




Figura I- 18. Imagen representativa de una SET Elevadora**. Fuente**: CIELO CLARO®.

- Instalación de la SET Elevadora

La SET Elevadora cumplirá con la función de modificar y establecer los niveles de tensión para conectar la Planta Solar al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) con una tensión de **115 kV** por medio de una línea aérea de transmisión.

El equipo principal de la SET Elevadora es un transformador de **100MVA** de **34.5kV/115 kV.** La SET estará construida con una estructura de concreto y revestidas de block hueco. Sus cimentaciones se diseñarán de acuerdo con los siguientes lineamientos:

1) El diseño debe ejecutarse con apego a lo establecido en la especificación CFEDCCSET01 Construcción de Subestaciones de Transmisión, considerando adicionalmente las recomendaciones y resultados del estudio geotécnico.
2) La cimentación de su estructura será de concreto armado y diseñada con base en el reglamento de diseño de estructuras de concreto reforzado ACI-318.
3) La resistencia del concreto a utilizar 250 kg/m3 utilizando cemento que cumpla con la norma NMX-C- 414-OMMCCE y la especificación CFE C0000-15; el acero de refuerzo empleado debe tener una resistencia mínima de Fy=(4200 kg/cm^2).

A continuación, se describen algunos de los detalles constructivos que se consideran para la implementación de la subestación elevadora.

- Componentes estructurales

La subestación estará construida por un parque intemperie de tipo convencional y por un edificio que albergará las celdas MT junto a los servicios auxiliares correspondientes, y las instalaciones para el control y operación local de la SET.

- Estructura metálica

La estructura metálica para instalar en el parque de intemperie corresponde al soporte del pórtico de las salidas de la línea y a los soportes para la paramenta de Alta Tensión.

Toda la estructura metálica será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión. Estas estructuras se completarán con herrajes y tornillería auxiliares de acero inoxidable para fijación de cajas de centralización, sujeción y cables y otros accesorios.

- Soporte y sujeción

Para soporte y sujeción de los elementos instalados en la subestación, se dispondrá de cimentaciones de concreto adecuadas a tal efecto. Las cimentaciones por construir son las de los pórticos de líneas y soportes para el aparellaje de**.** Las fundaciones serán de tipo "zapata aislada" y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

- Cimentaciones

Las cimentaciones por realizar tendrán canalizaciones de tubo de PVC que permitan el paso de los latiguillos de tierra hacia las estructuras metálicas, y de ahí a los equipos, así como de tubo independiente del anterior para el paso de cables aislados de alimentación y control.

CONSULTA PÚBLICA

- Sistemas contra derrames

Con el fin de almacenar posibles derrames de aceite procedentes del transformador, se prevé el empleo de un cubeto de retención modular de acero galvanizado. El citado cubeto descansará sobre una solera de hormigón de al menos 0.30 metros de canto, apoyada sobre una cama de hormigón de limpieza a realizar en el cajeado de excavación previamente realizada.

- Sistema contra incendios

Se instalará un sistema contra incendio con rociadores para agua, estratégicamente colocados para bañar el tanque de los transformadores de la subestación y un sistema contra explosión a base de inyección de nitrógeno para el transformador principal. La operación del sistema contra incendio será automática e instantánea con señal de detectores de temperatura seleccionados de acuerdo con la norma NFPA 14.

- Sistemas de evacuación de aguas pluviales

Para evacuar las aguas pluviales, la solera de hormigón irá conexionada, paso previo por un separador de aceite, con la red de drenajes local de la subestación.

- Estructuración del edificio

Será a base de marcos rígidos formado por columnas y trabes de concreto reforzado; diseñados para resistir las cargas, solicitaciones y combinaciones de efectos a las que se verá sometida durante su vida útil. Los muros serán del tipo de muros confinados con castillos y dalas de concreto reforzado y se colocarán desligados de los marcos por medio de junta de material elástico entre columnas y muros. La losa de azotea será con pendiente para el escurrimiento de las aguas pluviales.

I.5.0.1.6 Líneas de Transmisión (LT)

- Derecho de vía de la LT

Con base en la especificación CFE DCCLTA01 donde establece los requerimientos generales que debe cumplir la construcción de líneas de transmisión de la Comisión Federal de Electricidad, para tensiones desde 115 kV hasta 400 kV, y el tipo de estructura necesaria para construir la línea de transmisión aérea con una longitud de 1 km, con un derecho de vía de 18 m, para nuestro caso en particular, se utilizará derecho de vía de 10 m.

Dentro del área comprendida por este derecho de vía, no existirán obstáculos ni construcciones de ninguna naturaleza, que ponga en riesgo la operación confiable de

CONSULTA PÚBLICA

las líneas de transmisión y la seguridad del entorno, y que impida el libre acceso para mantenimiento y/o revisión de las instalaciones.

- Apertura de brechas de maniobras

Se realizará la apertura de la brecha de maniobras para el tránsito de vehículos y maquinaria para el implante de las torres y la construcción de la línea de transmisión eléctrica con un Derecho De Vía (DDV) de 6 m dentro de la franja del DDV de la línea de transmisión eléctrica.

Por lo tanto, en caso de ser necesario se realizará la remoción de la vegetación para la apertura de la brecha de maniobras. Las principales funciones de estas brechas son:

- Permitir maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos.
- Proteger estructuras y conductores que puedan ocasionar daños o fallas en la línea.
- Permitir el tendido y tensando de cables conductores y guardas

- Excavaciones

Se efectuarán excavaciones a cielo abierto para formar la sección de desplante de las cimentaciones de cuatro estructuras de soporte, ubicándose de acuerdo con las dimensiones del proyecto. Las herramientas que se utilizarán para estas actividades serán del tipo hidráulico o neumático.

Durante la excavación se extraerán aproximadamente 30 m^3 por cada estructura. La mayor parte del volumen extraído será utilizado en el relleno - compactado; sólo en caso de que el material no sea compactible se empleará material de algún banco de préstamo.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactible) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, cercándolas con cinta de señalización hasta 1.30 m, y colocándoles señales adecuadas.

CONSULTA PÚBLICA



Figura I- 19. Imagen representativa de la excavación para construcción de bases de cimentación de las torres de interconexión. **Fuente:** CIELO CLARO®.



Figura I- 20. Imagen representativa de la delimitación del material producto de las excavaciones y señalización de los sitios del acopio. Fuente: CIELO CLARO®.

- Cimentación para torres de interconexión

La cimentación representa un elemento de transición entre la estructura y el terreno en que se apoya; siendo lo suficientemente segura contra la presencia de fallas en la estructura y hundimientos que ocasionen daños a la construcción. El procedimiento constructivo de la cimentación superficial consiste en la fabricación de zapatas aisladas de concreto armado, su sección será cilíndrica con dimensiones aproximadas de 1 m de radio por 6 m de largo.

El concreto a utilizar será de una resistencia a la compresión de F´c = 250 kg/cm^2; y será fabricado en el sitio, colocándose en moldes fabricados con cimbra de madera. El acero de refuerzo empleado debe tener un límite de fluencia de Fy= 4200 kg/cm^2.



Figura I- 21. Imágenes representativas de la cimentación para las torres de interconexión. **Fuente**: CIELO CLARO®.

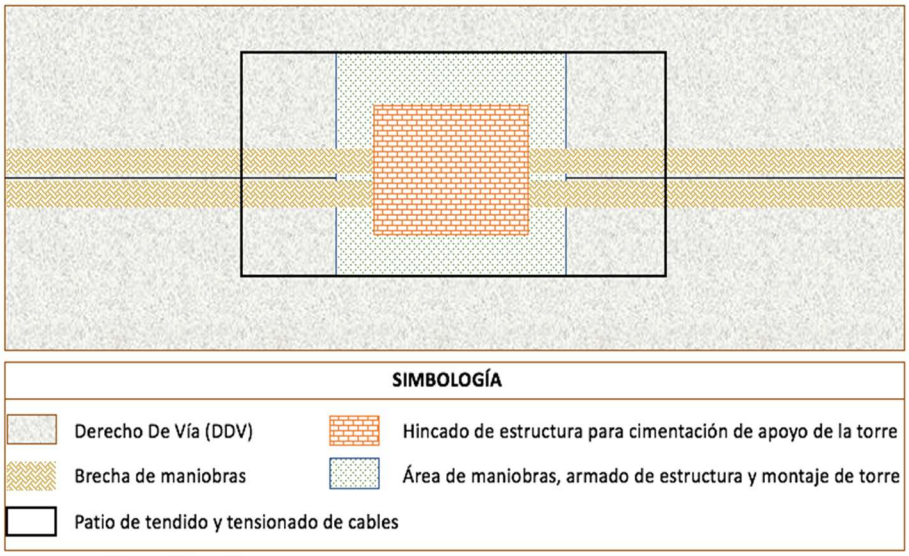


Figura I- 22. Imagen representativa del manejo de áreas sobre el derecho de vía de la línea de transmisión. **Fuente**: CIELO CLARO®.

El área de afección de cada cimentación sobre el terreno, más el espacio circundante necesario para llevar a cabo las excavaciones de estas por cada apoyo, se estima de 280 m^2 aproximadamente, este valor puede variar en función de las diferencias dimensionales que existan entre las estructuras.

- Relleno y compactación

Para esta actividad se utilizará el producto de la excavación de las cimentaciones y de todas las obras relacionadas al proyecto. En caso de que este material no sea suficiente o no cumpla con la calidad requerida, se utilizará material de un banco autorizado, trasladándolo en camiones de volteo cubiertos con lona para evitar la dispersión de partículas de polvo.

- Anclaje

El anclaje en la cimentación se proyectará para resistir fuerzas laterales o hacia arriba. El proceso se inicia con la barrenación y limpieza de esta, mediante la utilización de equipo neumático. El anclaje se realizará mediante el hincado de una barra de acero de 5.1 mm de Ø, sobre el barreno y se rellenará la cavidad con mortero cemento – arena F'c= (200 Kg/cm^2) y aditivo expansor.

- Montaje y armado de las torres de interconexión tipo H

Una vez nivelada la base y construida la cimentación se puede continuar con el armado y montaje de los cuerpos superiores. El vestido de torres consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general. De acuerdo con las condiciones del lugar se pueden utilizar grúas hidráulicas, plumas flotantes o pieza por pieza.

El material estructural se concentrará en almacenes provisionales a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión eléctrica ubicándose en puntos estratégicos, de donde se traslada a las áreas de armado.



Figura I- 23. Imagen representativa del montaje y armado de torres de alta tensión.
Fuente: CIELO CLARO®.

- Señalización de la línea de transmisión

La señalética de inspección aérea y terrestre e instalación de placas de numeración y de peligro que comprende la estructura, se ejecutarán de acuerdo con los planos de ingeniería de detalle del proyecto, garantizando que no se dañe ningún elemento de la estructura.

- Sistema de tierra física

El sistema de tierra para la LT consiste en la instalación de contra antenas a base de alambre o cable de longitud variable, las cuales estarán conectadas a electrodos para

COPIA PÚBLICA

tierra y soldadas a la parte metálica de la estructura con los conectores tipo fundido, de acuerdo con lo manifestado en la especificación CFE 00J00-52. La instalación del alambre o cable se hará a una profundidad de 1.50 m por ser terreno tipo cultivable y el relleno de preferencia se hará de material producto de la excavación.

- Tendido y tensionado del cable de guarda

Consiste en colocar el cable de guarda a lo largo de toda la línea de transmisión y posteriormente tensionarlo para dejarlo a una altura determinada del suelo, así como la colocación de los herrajes y adaptaciones necesarias en los extremos superiores de las estructuras. Para el tendido de cable de guarda se empleará el método de tensión mecánica controlada.

- Tendido de cable de guarda con fibras ópticas.

En general se aplicará lo indicado para el cable de guarda convencional, sin embargo, se tomarán las consideraciones de la instalación de la fibra óptica, con sus respectivas precauciones y cuidados.



Figura I- 24. Imagen representativa del tendido de cable de guarda para las torres de interconexión de alta tensión. **Fuente:** CIELO CLARO®.

- Revisión y aprobación de la línea

Antes de energizar la línea de transmisión, se llevará a cabo una inspección final, de tal forma que se apruebe su operación con óptima confiabilidad verificando los siguientes aspectos:

- Sus cimentaciones y anclaje
- Retiro de los materiales de desecho en los frentes de trabajo
- Verticalidad de las estructuras
- Montaje correcto de las estructuras
- Medición de resistencia de tierras

COPIA PÚBLICA

- Reapriete de herrajes, conectores de conductor y cable de guarda y guarda con fibra óptica
- Distancias fase a estructura
- Flechado de conductores y cables de guarda
- Verticalidad o plomeo de cadenas de aisladores

Después de llevar a cabo la revisión de las obras y la aprobación, se realizarán las pruebas de energización correspondientes.

I.5.0.2 Operación y Mantenimiento

I.5.0.2.1 Equipos principales

I.5.0.2.1.1 Instalación fotovoltaica

La energía procedente de la radiación solar se transforma en energía eléctrica a través de los módulos solares, obteniéndose en planta en este caso, de 100 MWn y 125.88 MWp.

La instalación fotovoltaica estará constituida principalmente por los siguientes elementos:

- Generador fotovoltaico
- Inversos
- Sistema DC/AC
- Evacuación de la energía
- Medidas
- Protecciones
- Puestas a tierra
- Sistemas auxiliares

En primer lugar, el generador fotovoltaico está compuesto por el conjunto de paneles, también llamados módulos solares y estructuras. Dichos módulos están montados sobre estructuras conocidas como seguidores, los cuales incorporan un eje fijo que permite la rotación de los módulos para maximizar la radiación incidente sobre ellos. El campo de giro que permite el eje de la estructura seguidora abarca un recorrido entre los -55º y los 55º, tomando como referencia el plano horizontal.

Los seguidores estarán orientados en dirección Norte – Sur y rotan siguiendo el recorrido del sol de Este a Oeste.

CONSULTA PÚBLICA

- **Panel Fotovoltaico**

La planta Fotovoltaica, con una potencia instalada de 100,2 MW, limitada mediante PPC a 100 MW y 125,88 MWp, está compuesta por un total de 172.440 módulos de 730 Wp del tipo HiHero CS/-66HB-730 de la marca Canadian Solar o similar.



Figura I- 25. Imagen representativa de módulos fotovoltaicos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

- **Seguidor fotovoltaico**

El panel fotovoltaico será instalado sobre estructuras metálicas, principalmente de acero galvanizado. Los Seguidores solares son estructuras articuladas y controlados por un posicionador georreferenciado que va variando su posición respecto a la dirección de la radiación solar directa para aumentar el número de horas equivalentes al año.

La configuración de cada seguidor consta de un motor que une y mueve solidariamente los 60 módulos. La separación entre los seguidores (pitch) en la instalación será de 6 m.

Para el presente proyecto, se ha considerado el modelo SF7 1x60 y 1x30 módulos, que dispone de 60 y 30 módulos en disposición 1V (1 vertical) o similar. En total, se dispondrá de 2.693 de 1V 60 y 362 de 1V30.

CONSULTA PÚBLICA



Figura I- 26. Estructuras de los seguidores solares. **Fuente:** CIELO CLARO®.



Figura I- 27. Imágenes representativas de la posición vertical de los seguidores solares. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Mecánicamente los seguidores son idénticos, cada uno de ellos están formados por un eje central solidario a los módulos fotovoltaicos movido por una biela accionada por un motor reductor. Sus principales características son:

- Perfecta adaptabilidad del sistema tanto a las dimensiones del terreno como a la geometría del panel e instalación eléctrica.
- Mínima obra civil debido a la mínima sección de los pilares.
- En cada obra se aporta un estudio energético con la ganancia del seguidor según la ubicación geográfica del mismo. Esta ganancia oscila para este tipo de seguidores entre un 28% y un 38%
- Debido a la sencillez de sus elementos, se necesitan medios básicos a auxiliares para su montaje, facilitando así su manejo.
- El mantenimiento se reduce a la conservación de los rodamientos y revisión del conjunto motor-actuador lineal, ambos sistemas son extremadamente simples lo que reduce considerablemente las labores de mantenimiento.

- En el supuesto que se averíe el motor-actuador lineal, responsable del movimiento del seguidor, el sistema puede continuar produciendo electricidad como si fuera un sistema de estructura fijo.
- La durabilidad de estos elementos debido al tratamiento de acabado (galvanizado en caliente según UNE EN-ISO 1461) tanto de la totalidad de los elementos como el 100% de la tornillería asegura en un excelente comportamiento a la intemperie aun en ambientes agresivos.

El sistema de backtracking o retro seguimiento evita la proyección de sombras de una fila del seguidor sobre otra, calculando el ángulo óptimo de giro en cada momento para evitar este fenómeno.

La cimentación del seguidor se podrá realizar mediante perfiles hincados en acero directamente sobre el terreno, calculados en base a las pruebas realizadas en terreno, o bien mediante un primer perforado del terreno y una posterior introducción de los perfiles mencionados.

- **Inversor fotovoltaico**

El inversor utilizado será del tipo SUN2000-330KTL-H1 de Huawei o similar. En total se emplearán 334 inversores del modelo que se describe a continuación.

Tabla I. 8. Características inversor fotovoltaico

Inversor fotovoltaico	
DC Inputs	
Rango de tensión MPPT	500-1500 V
Tensión máxima de entrada	1.500 VDC
Corriente de entrada máxima	290 A DC
DC Outpus	
Potencia nominal de CA	330 kW, a 25 °C
Corriente de salida máxima	338 A
Factor de distorsión máxima (THD)	<3%
Tensión de salida VAC	800 V
N° de fases	3 (L1, L2, L3, PE)
Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz – 60 Hz Datos generales
Datos generales	
Rendimiento máximo	99.03 %
Dimensiones	1.035 / 700 / 365 mm
Peso	112 kg
Grado de protección	IP66
Sistema de refrigeración	Ventilación inteligente
Temperatura de operación	-25 °C + 60 °C
Humedad sin condensación	0 / 100 %
Altura sobre el nivel del mar	4.000 m

CONSULTA PÚBLICA



Figura I- 28. Inversor Huawei Sun 2000 330KtL-H1.

- **Centro de transformación**

Los centros de transformación utilizados para el proyecto serán del tipo en el que todos los equipos se instalan en el exterior. Existirán en total 12 CT modelo JUPITER-9000K//3000K-H1 que incluirán:

- Transformadores de potencia.
- Celdas de media tensión con aislamiento SF6.
- Cuadro auxiliar BT.
- UPS local.
- Cuadro de monitorización.
- Transformador para servicios auxiliares
- Tipo PFU4.

En concreto, se emplearán 11 CT del modelo 9000K y 1 CT del modelo 30000K, todos con una relación de transformación de 0,8/34 kV.

Toda la instalación CT se realizará cumpliendo las indicaciones marcadas por el fabricante.

El fabricante del contenedor transformador deberá cumplir las normativas correspondientes. Además, tendrá a disposición el certificado de calidad y homologación correspondiente a la integración de los equipos dentro del centro.

- **Transformador de potencia**

El transformador elevador de potencia es el equipo estático encargado de adaptar la energía eléctrica de salida de los equipos inversores a los niveles de tensión de la red a la que nos conectamos.

CONSULTA PÚBLICA

Constructivamente son dos devanados arrollados en un núcleo común teniendo como relación de espiras la relación de transformación. El encapsulado puede realizarse en el interior de cuba de aceite dieléctrico, encapsulado en siliconas u otras tecnologías de encapsulado en seco.

Sus características principales son:

- **Tensión primaria:** La tensión de conexión de los equipos inversores. En el caso de la instalación que ocupa tensión de 3x34.000Vac.

- **Tensión secundaria:** La tensión de conexión a la red. Será este valor de 3x800Vac.

- **Potencia nominal:** Es la potencia máxima normal de trabajo que puede transformar de un nivel de tensión a otro. Esta potencia será igual o ligeramente superior a la potencia nominal de los inversores.

- **Grupo de conexión:** Es la forma en la que están dispuestas las conexiones del lado primario respecto al secundario y nos indica si se conecta neutro, así como la relación de desfase horario entre tensiones transformadas. En nuestro caso el transformador tiene doble secundario con conexión Dy11y11.

- En el caso de que la técnica exija otro régimen de funcionamiento del neutro, se deberá justificar y documentar las prescripciones impuestas desde los reglamentos de aplicación, en especial REBT y RCE.

- **Pérdidas en vacío:** Es la potencia consumida por el transformador por el simple hecho de estar conectado a la red. Su valor es prácticamente constate en el rango de funcionamiento de potencias. Estas pérdidas son utilizadas por la máquina para magnetizar el núcleo y las pequeñas pérdidas de corriente parásitas por el mismo.

- **Tensión de corto circuito:** Este valor está referido al % de la tensión de entrada que se debe aplicar al transformador para tener la corriente nominal en el secundario cortocircuitado. Por tal definición, es inmediato que este valor representa a la impedancia propia del transformador y es un parámetro que nos sirve para: Conocer el límite de la potencia trasmitida en un cortocircuito y para cálculo de pérdidas en función del nivel de carga de la máquina.

Los transformadores de potencia empleados serán trifásicos de 9.000 kVA, 7.000 kVA y 3.000 kVA de 0,8/30 kV encapsulado en aceite.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I. 9. Características de los centros de transformación

Transformador de potencia	
Modelo 9000K	10 x 9.000 kVA y 1 x 7.000 kVA
Modelo 3000K	1 x 3.000 kVA
Aislamiento	Encapsulado en aceite
Grupo de Conexión	Dy11y11
Tensión de primario	3x34.000V
Tensión del secundario	3x800 V ± 2,5%



Figura I- 29. Centro de Transformación modelo JUPITER Huawei.

I.5.0.2.1.3 Instalación de almacenamiento de energía

En la planta fotovoltaica será considerada como una instalación que incorpora almacenamiento de energía con una potencia equivalente a 25% de la potencia nominal de la planta fotovoltaica. Este enfoque busca optimizar la gestión de la generación de energía, mejorar la estabilidad y confiabilidad del suministro, y facilitar la integración de la planta en el sistema eléctrico nacional, teniendo en cuenta la intermitencia inherente a la producción solar.

La instalación descrita en este proyecto se compone de unos armarios de baterías de litio hierro fosfato (LiFePO4), conectados en corriente continua a equipos bidireccionales de conversión DC/AC de electrónica de potencia (PCS). Dichos PCS se conectan en MT por medio de unos transformadores de potencia, que pueden ser de simple o doble devanado en el lado de BT, y disponen de celdas para conexión en T del transformador, doble interconexión (en anillo) y aislamiento del mismo aguas abajo.

Cada unidad conectada en el lado de media tensión, compuesta por los armarios de baterías, el (o los) PCS(s) y el transformador de potencia, constituye un bloque de almacenamiento.

CONSULTA PÚBLICA

El proyecto presenta un total de 10 bloques de almacenamiento. Cada bloque estará limitado a 2,5 MW, alcanzando una potencia instalada de 30 MW. Cada container presentará un régimen de funcionamiento de 3 h, por lo que la planta consta de una capacidad nominal de almacenamiento total de 90 MWh.

En la superficie ocupada por la planta de almacenamiento se instalarán los siguientes elementos, sobre una cimentación:

- 10 x contenedores con baterías de litio hierro fosfato (LiFEPO4), de la marca Huawei modelo LUNA2000-5015-2S o similar.
- 125 x inversores de baterías DC/AC de la marca Huawei modelo LUNA2000-213KTL-H0 o similar, de una potencia de 200 kW.
- 4 x transformadores de MT con una relación de transformación 690 V/34 kV de la marca Huawei de modelos 2 x JUPITER-9000K 1 x JUPITER-6000K y 1 x JUPITER-3000K o similar, limitados a 9 MVA, 6 MVA y 1 MVA respectivamente.
- Infraestructura eléctrica CC, MT y AT que discurrirán en atarajeas.



Figura I- 30. Modelo de contenedor de almacenamiento.

I.5.0.2.1.4 Transformador y celdas de proyección

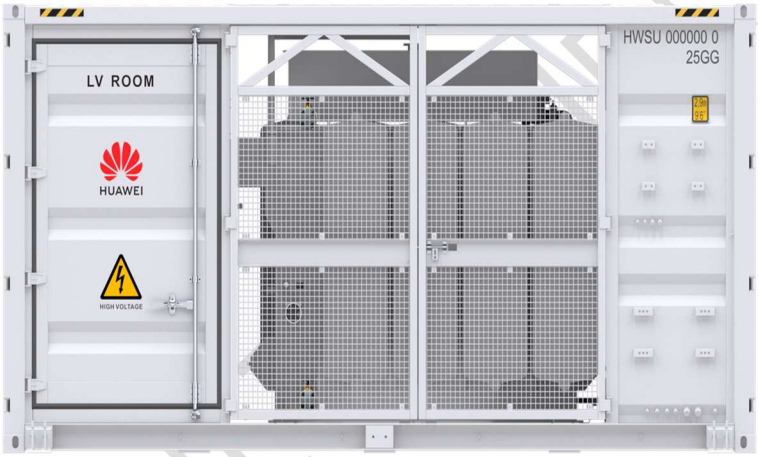
El transformador es el elemento encargado de aumentar la tensión de salida de los inversores hasta 34 kV. El componente final de las centrales eléctricas son las celdas de línea y protección. Las celdas especificadas cuentan con todas las protecciones, equipos auxiliares y maniobras necesarias para la correcta división de cada subcampo.

El transformador cumplirá con clase C2 (climatología), E2 (ambiental) y F1 (comportamiento), acorde a CENELEC HD 464. La protección en el lado primario del transformador será mediante fusibles y un seccionador desconectador se ubicará

adyacente al transformador, mientras que el lado secundario se protegerá con MCCB o con fusibles BS88 cerca del transformador.

Cada transformador está equipado con sensores para determinar la temperatura, la presión y el nivel de aceite, así como la presencia de aire en su interior. Estos sensores de protección activarán las alarmas apropiadas para aislar el dispositivo cuando sea necesario.

Las celdas de protección de media tensión cuentan con dos celdas de línea (una de aislamiento y otra de tierra) y otra de protección, correspondientes al relé de protección del transformador.



S

Figura I- 31. Imágenes representativas de un transformador. **Fuente:** CIELO CLARO®.

I.5.0.2.1.5 Sistema de monitorización y telecontrol

Mediante este sistema se logra monitorizar todos los parámetros de la instalación fotovoltaica que se estimen oportunos. Generalmente los parámetros a monitorizar suelen ser intensidades de corriente eléctrica, tensiones eléctricas, potencias, energía, radiación, temperatura, velocidad del viento, estado de fusibles y relés, etc.

CONSULTA PÚBLICA

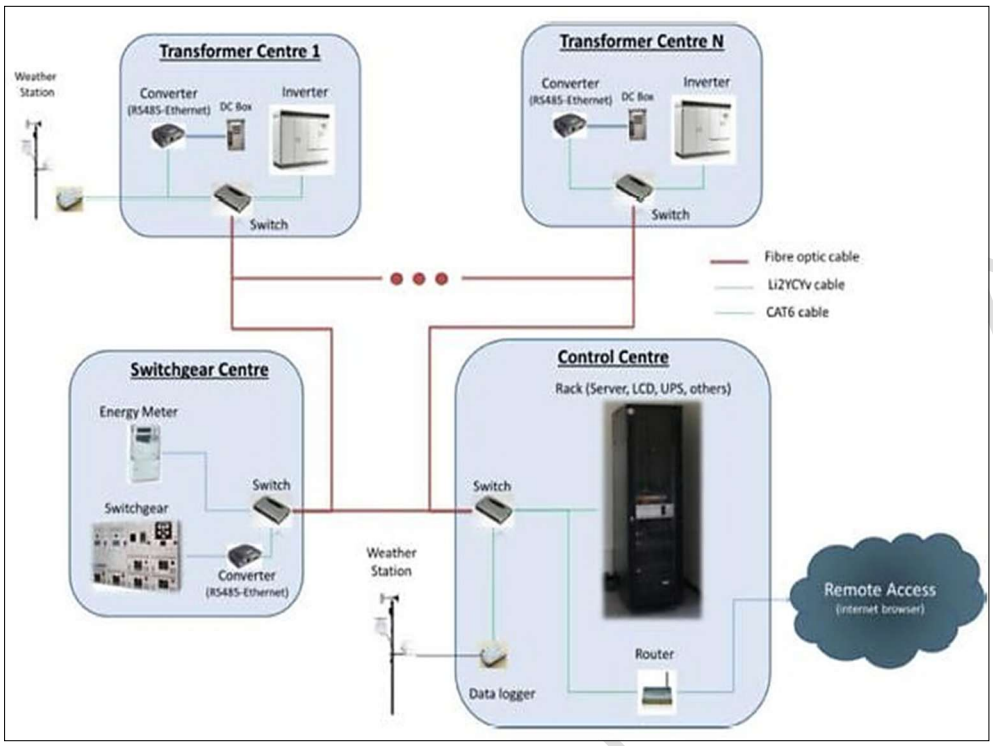


Figura I- 32. Sistema de monitorización.

El sistema se compone de:

- Medidores de Parámetros Eléctricos (suelen ser analógicos).
- Medidores de Parámetros Meteorológicos (analógicos y digitales).
- Sistema de Comunicaciones (normalmente suele ser mediante protocolos abiertos).
- Sistemas de Detección de Estados de Fusibles, Celdas, Seccionadores (digitales).
- Software de Gestión.

Concretamente, para el Proyecto, se prevé la monitorización a nivel de Cuadros de Concentración de *String*. La monitorización, se realizará mediante PLC's los cuales permiten intercambiar datos con otros dispositivos de varias formas.

Típicamente un PLC puede tener integrado puertos de comunicaciones seriales que pueden cumplir con distintos estándares de acuerdo con el fabricante. Estos puertos pueden ser de los siguientes tipos: RS-232, RS-485, RS-422 y Ethernet. Sobre estos tipos de puertos hardware las comunicaciones se establecen utilizando algún tipo de protocolo o lenguaje de comunicaciones a definir por el instalador, las modificaciones al respecto se incluirán en el proyecto ejecutivo.

Las tareas del sistema de monitorización:

- Tratar la información de la que se hace acopio en la comunicación con los PLC, dando lugar a nuevos parámetros referentes a cada punto de medida.
- Producción energética diaria, histórica y total de la planta solar.
- Potencia instantánea diaria de cada inversor.
- Energía diaria, histórica y total de cada inversor.
- Informes sobre la producción, fallos y anomalías.

Características particulares del sistema:

- Monitorización continúa.
- Detección temprana de fallos de funcionamiento.
- Registro de rendimientos.
- Almacenamiento de datos para su evaluación con Microsoft Excel.
- Diagnóstico y configuración de la instalación con cualquier PC.
- Transmisión automática de datos en intervalos de tiempo seleccionables.
- Preparación de datos y representación gráfica en Internet.

Toda la información, se podrá consultar telemáticamente a través del software facilitado por el fabricante y deberá guardarse en un histórico que permita el acceso a la información sobre la evolución de la planta.

I.5.0.2.1.6 Controlador de energía de Planta

El controlador de planta o Power Plant Controller (PPC en adelante), permite gestionar (manual o automáticamente) plantas fotovoltaicas híbridas con inversores Freesun HEP2G y/o Statcoms. El Freesun PPC es el principal gobernador del sistema mediante el control del punto de interconexión y el control del rendimiento de los inversores / convertidores de potencia.

El PPC puede funcionar como una interfaz para el controlador de red o sistema SCADA y gestionar la información que es enviada continuamente por los analizadores de potencia en el punto de conexión. El PPC es compatible con cualquier requerimiento de control de potencia y funcionalidad de soporte dinámico.

El sistema consta de un PPC, un analizador de potencia, las pasarelas de comunicación y la red de comunicación.

I.5.0.2.1.7 Estación de control y maniobras del cliente

El edificio de control y maniobras del cliente dispondrá:

CONSULTA PÚBLICA

- Seccionador de paso e interrupción de fallo de corriente.
- Transformador de servicios auxiliares, para alimentar todas las instalaciones de baja tensión AC existentes en la planta.
- Analizador de potencia que monitoreará la potencia de entrada y salida de la estación.
- Sistema de Alimentación Ininterrumpida, con 24 horas de capacidad, que permita desconectar el seccionador de media tensión en caso de que el sistema sea desconectado de la red.
- *Power Plant Controler* que transmita el estado del sistema y las alarmas correspondientes a través del sistema de control, así como permitir el control y gestión remoto de la planta.
- Sistema de alumbrado y calefacción.
- Caja de distribución, que permita aislar el sistema de servicios auxiliares y alimentarlo a través de un sistema de generación externo (ej.: grupo electrógeno).

I.5.0.2.1.8 Caseta de vigilancia

Dentro de la Subestación particular, se encontrará la caseta de vigilancia, en donde se tiene el centro de monitorización, una bodega pequeña que funciona como almacenamiento de material para mantenimiento preventivo de la planta e incluso material extra como cable, fusibles entre otros.

I.5.0.2.2 Operación de planta

Las actividades de operación se realizarán en dos etapas: la primera es ejecutada por la plantilla de supervisión de construcción y la segunda por el departamento de la puesta en servicio, ambos grupos forman parte de los recursos humanos del promovente.

Después que la plantilla de supervisión de construcción termine con las pruebas de funcionamiento y pre-operativas de todos los equipos de forma individual, esta última pasa a ser responsabilidad de los ingenieros de puesta en marcha, quien serán los encargados de realizar la integración funcional de todo el sistema fotovoltaico.

El proyecto contempla en su fase de operación la generación e interconexión de energía eléctrica de 100 MW.

A continuación, se indican las verificaciones a ejecutar a cada uno de los equipos principales del sistema fotovoltaico:

- Verificación del cableado de acuerdo con su código de color, su calibre, clase y tipo de conductor utilizado y listado de cables.

CONSULTA PÚBLICA

- Verificación del cableado de acuerdo con diagramas esquemáticos.
- Verificación de las conexiones de señales analógicas.
- Verificación del conexionado de malla del cable de control.
- Verificación de terminales a comprensión y etiquetado en todos los cuadros de corriente alterna y corriente directa.
- Verificación de conexión de equipos y cuadros eléctricos al sistema de tierra física.
- Verificación de alimentaciones de corriente continua a los equipos correspondientes.
- Verificación del correcto montaje de equipos.
- Verificación eléctrica de *strings*.
- Comprobación de orientación e inclinación de los paneles, Eje N-S.

Comprobación de la correcta instalación y pruebas electromecánicas de los siguientes equipos:

- Inversores.
- Cuadros y cajas de conexión, cableado, entre otros.
- Módulos fotovoltaicos.
- Transformadores de las centrales.
- Celdas de media tensión y centros de transformación y protección.
- Seguidores solares tipo horizontal con eje norte-sur.
- Contadores de energía.
- Conexiones e interconexiones en el sistema fotovoltaico.
- Estación meteorológica y sistema de monitorización.
- Sistema de Iluminación.
- Sistema de seguridad de la planta.
- Dispositivos de seguridad.

El funcionamiento de cada uno de los equipos de la Planta Solar será supervisado desde la sala de control, misma que recibirá la información de los distintos sistemas de la instalación: torre meteorológica, inversores, cajas de corriente continua y alterna, centro de transformaciones, entre otros para posteriormente enviarse a la subestación de elevación a través de líneas de transporte de energía.

I.5.0.2.3 Mantenimiento de planta

Durante la etapa de mantenimiento se requerirá de personal, el cual llevará a cabo periódicamente inspecciones visuales para asegurar el correcto funcionamiento de los paneles solares, en lo que respecta a sus bases, cableado y limpieza de las celdas,

CONSULTA PÚBLICA

asegurando que se encuentren libres de polvo que pueda interferir con la captación de los rayos solares.

- **Recursos humanos (operación y mantenimiento)**

La cantidad de personal necesario para el mantenimiento de la planta va de acuerdo con las necesidades del proyecto, por lo tanto, puede ser variable. Sin embargo, a continuación, se muestra una tabla, únicamente de manera representativa, en la que se incluye el puesto (actividades) a realizar durante el mantenimiento

Tabla I. 10. Plantilla de mantenimiento de la Planta Solar.

Puesto	Cantidad (personal)
Administrador de la planta	1
Operaciones materiales, servicios y utilidades	1
Mantenimiento general de plantas y terrenos	1
Mantenimiento del Sistema eléctrico	1
Mantenimiento del Sistema de Generación Solar	1
Limpieza del módulo (si es necesario)	30
Total	**35**

Las actividades de mantenimiento que se desarrollarán en la Planta Solar pueden agruparse en los siguientes rubros:

1) Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo del Parque Solar comprende aquellas inspecciones y trabajos cuyo objetivo es detectar y evitar posibles fallas en los equipos que puedan traducirse en un posterior evento que implique acciones correctivas. Las acciones se ejecutarán bajo un plan o programa de mantenimiento en donde se especifiquen las frecuencias de las tareas, intervalos regulares de revisión, conforme a los requisitos estipulados por el fabricante, así como por la normatividad vigente que aplicable.

Dentro de los trabajos de mantenimiento preventivo a realizar, se mencionan los siguientes:

a) El mantenimiento preventivo del equipamiento, que engloba todas las acciones de mantenimiento que se llevan a cabo en los distintos accesorios de la planta, con el fin de conservar en estado óptimo todos sus elementos. Por ejemplo:

- Inspección visual y comprobación del correcto funcionamiento de todos los equipos, de acuerdo con las especificaciones aplicables a la Planta Solar.

CONSULTA PÚBLICA

- La limpieza de los módulos fotovoltaicos dos veces al año para retirar el polvo y suciedad que se haya acumulado, empleando sistemas de limpieza que utilizan agua a alta presión para reducir el consumo de esta.
- Limpieza del inversor. Se deberá limpiar el polvo contenido en los circuitos del inversor para prevenir averías. Esta limpieza se podrá realizar con un equipo de aire o bien manualmente según el elemento a limpiar. Se verificará el adecuado funcionamiento de los ventiladores de extracción de aire del inversor.
- Verificación de los valores de temperatura de operación, resistencia y continuidad de los equipos y circuitos de CC y CA. Cuando se presente un fallo, básicamente se sustituirá el elemento o componente involucrado.
- Inspección y corrección de conexiones y amarres.
- Mantenimiento de las *String* Combiner Boxes.
- Inspección de los componentes sometidos a desgaste y en caso de requerirse, su reemplazo.
- Comprobación de estado de todos los equipos que componen el sistema de seguridad, monitorización, y del sistema de comunicación.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los elementos de protección del área del Parque Solar.
- Mantenimiento preventivo de los inversores y centro de control de la instalación.
- Mantenimiento de paramenta de baja tensión. Las comprobaciones serán realizadas por un trabajador calificado, en el periodo indicado o cuando se observen bajadas de producción de algunos *strings* de la planta.
- Mantenimiento de la instalación de media tensión. El mantenimiento se realizará por un equipo homologado, como indica la legislación, con el objetivo de comprobar el adecuado estado de la paramenta de media tensión de la planta. El mantenimiento engloba las acciones de medición del nivel de aislamiento del cableado, medición de tensiones de paso y contacto, así como la medición de la resistencia a tierra neutro y de herrajes.
- Mantenimiento del circuito de tierra. Se deberá comprobar la continuidad de los circuitos de puesta a tierra, verificando el estado de apriete de conductores principales y secundarios, así como la conservación del electrodo.
- Mantenimiento de los transformadores. Se realizará el mantenimiento de los transformadores de acuerdo con el programa de manteniendo de proveedores y se realizará bajo la responsabilidad de una Empresa Autorizada como mantenedor de Centros de Transformación. En ningún

CONSULTA PÚBLICA

caso el usuario podrá manipular ningún elemento de Media Tensión de las instalaciones, ya sean Interruptores, transformadores o reposición de fusibles.

- Mantenimiento del sistema de comunicaciones. El mantenimiento del sistema de comunicaciones agrupa el mantenimiento de los equipos, así como los cables que la hacen posible y el sistema SCADA de la planta. El sistema de SCADA se comprobará diariamente a través de la descarga de los datos de producción de la planta.
- Mantenimiento del sistema de extinción de incendios. Se revisará la recarga de los extintores ABC y CO_2, con una periodicidad anual. Se realizará la inspección y pruebas de funcionamiento de los detectores de humos con una periodicidad anual. Se verificará el estado de carteles de normativa de seguridad y riesgo eléctrico en Centros de Transformación.
- Revisión periódica del registro de datos monitorizados del día anterior en busca de desperfectos, mantenimiento y calibración de la estación meteorológica.
- Revisión de las fichas de revisiones periódicas, producciones, averías, incidencias externas y almacén de componentes.
- Revisión del stock de repuestos.
- Vigilancia de la planta.
- Disposición de los residuos generados.

b) El mantenimiento de la obra civil que engloba todas las acciones de mantenimiento que se llevan a cabo en los distintos edificios o estructuras de la planta, con el fin de conservar en estado óptimo todos sus elementos estructurales. Por ejemplo:

- Se verificará el estado de los edificios y arquetas de la planta mediante inspecciones visuales, buscando defectos en el hormigón y la existencia de posibles restos de basura en ellos.
- Se verificarán descalces del hormigón producidos por escurrimientos de agua.
- Se verificará la no existencia de fracturas en el hormigón que puedan disminuir su resistencia.
- Revisión anual de la no existencia de óxido en el seguidor.
- Comprobación de ausencia de deformaciones anómalas del seguidor o posibles roturas.
- Comprobación del estado de los elementos de fijación entre estructura y módulos.
- Comprobación del correcto hincado de los postes del seguidor.

CONSULTA PÚBLICA

- Limpieza de fosos.
- Estado de puertas.
- Revisión de estado de conductos.
- Limpieza de los drenajes interiores y exteriores de la planta.
- Revisión y ajuste adecuado de los cables tensores del cercado perimetral.
- Comprobación de la adecuada nivelación de la parte inferior de la malla con respecto al terreno.
- Limpieza de las vías de acceso internos y externos.
- Mantenimiento de los servicios sanitarios.
- Comprobación de la no existencia de baches en las vías de acceso.

2) Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo incluye todos los procesos destinados a pronosticar el fallo de un equipo, de tal forma que el dispositivo afectado pueda sustituirse o repararse de forma planificada antes de su desperfecto. De esta manera, la disponibilidad y el tiempo de vida de los equipos se maximiza.

El mantenimiento predictivo más habitual y es aplicable a los equipos siguientes:

- Módulos.
- Transformadores.
- Conexiones de baja y media tensión.
- Inversores.
- Seguidores.
- Análisis de los *strings* de módulos fotovoltaicos.
- Temperatura.
- Orientaciones.
- Tensión.
- Corrientes.
- Comprobación del estado de la cerradura.

Se realizará la inspección visual de la superficie posterior del panel, con el objetivo de detectar quemaduras producidas por puntos calientes que inutilicen el equipo y se realizará la inspección visual de posibles degradaciones internas de la estanqueidad del módulo, que puedan producir oxidaciones en los circuitos y soldaduras de las células fotovoltaicas.

Con el objetivo de detectar posibles anomalías tanto en la parte frontal como en la posterior del panel, es necesario realizar una inspección visual de los módulos. Los posibles defectos que se busca encontrar con la inspección son:

CONSULTA PÚBLICA

- Efecto Browing & Yellowing: Consiste en una decoloración de las células que componen el panel, debido a un inadecuado proceso de encapsulación de estas. Este defecto disminuye progresivamente el rendimiento del panel, por lo que es importante detectarlo con premura para que el fabricante se encargue de facilitar las explicaciones pertinentes y en último caso sustituirlo.
- Roturas del cristal de protección de las células: Estas roturas se producen generalmente por la existencia de puntos calientes, cambios de temperatura ambiente acompañados por un defecto en el tratamiento del cristal o simplemente por algún tipo de impacto.
- Inspección visual de la superficie posterior del panel: Con el objetivo de detectar quemaduras producidas por puntos calientes que inutilicen el panel y por lo tanto a la rama

3) Mantenimiento correctivo

En caso de que se produzca un fallo o desperfecto en el sistema, el personal de mantenimiento realizará las acciones necesarias para corregir la avería y cambiar las piezas dañadas, de tal modo que la planta opere correctamente en el menor tiempo posible.

Dentro del alcance de los servicios de mantenimiento correctivo podrá mencionarse:

- El transporte de los repuestos desde el almacén de la planta y el montaje de estos.
- Elaboración del formato de requisición de cambio, con el análisis del fallo, mano de obra y material asociado a la acción correctiva y la elaboración de un presupuesto que incluya; los materiales necesarios para la reparación o sustitución del equipo dañado.
- La retirada de los equipos o componentes defectuosos, así como su reacondicionamiento y puesta en marcha.
- Reemplazo de módulos.
- Reparación o reemplazo de las estructuras de soportes de los módulos.
- Sustitución de cableado de corriente directa.
- Reparación o sustitución de elementos de las cajas de control de *string* o conexiones de corriente directa.
- Reparación o sustitución de elementos de los inversores fotovoltaicos.
- Reparación de la cerca perimetral, entre otros.

CONSULTA PÚBLICA

I.5.0.3 Desmantelamiento y abandono del sitio

El proyecto se ha considerado para una vida útil de 25 años, para lo cual es importante la realización de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo, podemos determinar que el tiempo definido puede ser ampliado, ya que conforme este pasa, las tecnologías van actualizándose, lo que permitirá la renovación de los equipos conforme a la operación, rendimiento y retorno de capital que brinde el proyecto.

Debe considerarse que la necesidad de energía será una constante en el desarrollo de la humanidad y que el aprovechamiento de esta de forma renovable tiene un futuro bastante amplio.

No obstante, y suponiendo el escenario de abandono del sistema, una vez que pudiera concluirse su vida útil, implicará la aplicación de técnicas y procesos que aseguren el menor daño ambiental. Se contempla un periodo de 1 año para ejecutar las actividades correspondientes a la etapa de abandono.

Se efectuará la disposición de residuos de acuerdo con la normativa federal y estatal aplicable, desmontando los paneles solares mediante el proceso inverso de montaje; quedando libre el sitio de cualquier infraestructura eléctrica, mecánica o civil visible hasta el nivel raso del terreno.

Suponiendo el escenario de abandono del sistema fotovoltaico, se estima que se tendrían consideradas las siguientes actividades en la etapa de abandono, tales como:

- **Desmantelamiento de equipos**

Consiste en el retiro de todos los módulos fotovoltaicos, retiro de cableado subterráneo, desmontaje de subestaciones de elevación, línea de transmisión, inversores, desinstalación del transformador principal, equipos de medición, equipo de control y comunicaciones entre otros.

- **Retiro de equipos y materiales**

Una vez concluida esta operación y estando "limpios" los equipos, se dará inicio el desmontaje mecánico. Los equipos desmontados se cubrirán y almacenarán temporalmente en las plataformas de montaje y, posteriormente serán retirados hacia el sitio de disposición final que se determine.

- **Demolición de cimentaciones y edificaciones**

Aunque no necesariamente se requiera, según se acuerde con el propietario del terreno, las cimentaciones de la infraestructura, así como aquellas estructuras de los edificios

CONSULTA PÚBLICA

serán demolidas, para lo cual se utilizarán equipos neumáticos y vehículos de carga o lo que en ese momento estén disponibles en el mercado.

Las edificaciones sometidas a demolición serán edificio control (sala de control, oficina, cuarto de aseo, sala de reuniones, sala de servicios auxiliares), edificio de almacén (vestidores, cuarto de aseo, área de almacén), casetas de control, etc.

- **Retiro de material de demolición**

El acero de refuerzo será recuperado y llevado a un centro de reciclado. Los restos de concreto serán triturados. Todo el material sobrante será retirado del lugar y depositado en espacios designados por la autoridad. Se propiciará el reciclado o re-uso como estrategia principal.

- **Rehabilitación o restauración del sitio**

Una vez completado el desmantelamiento de la planta solar, se terminará de extraer las cimentaciones de las construcciones o equipos, se rellenarán y compactarán los últimos huecos en el terreno con tierra natural, y se extraerán los escombros restantes para transportarlos a la planta de reciclaje o vertedero autorizado. Aunque no se estima estrictamente necesario, se contempla la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas de la planta y el esparcimiento de semillas silvestres para acelerar la regeneración de la vegetación en el terreno.

I.5.0.3.1 Generación de residuos

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán varios tipos de residuos. Todos los residuos generados por la ejecución del proyecto serán recolectados y separados de acuerdo con su naturaleza, evitando al máximo el contacto entre Residuos Peligrosos (RP), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

En cumplimiento con las obligaciones legales y normatividad vigente con énfasis en lo descrito y con base en: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005 para el manejo de residuos; se contará con los recursos humanos, materiales e infraestructura adecuada para la clasificación, separación, acopio, etiquetado, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de cada tipo de residuos tales como:

- Áreas señalizadas y delimitadas para la disposición de residuos en los diferentes frentes de trabajo.
- Almacenes temporales con control de acceso y medidas de seguridad.
- Contenedores identificados por tipo de residuo.

CONSULTA PÚBLICA

- Bitácoras de control de cantidades de generación, almacenamiento, transporte y disposición final.
- Registros vigentes como generadores de residuos.
- Empresas de recolección de residuos con autorización ambiental vigente.
- Personal capacitado y autorizado para el manejo de residuos.

Para asegurar el manejo adecuado de los residuos, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual tiene la finalidad de establecer las directrices a seguir durante las etapas de preparación y construcción del proyecto en materia de manejo, segregación, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en las actividades inherentes al proyecto, siempre teniendo en cuenta la corresponsabilidad de los residuos hasta su destino final y que este sea el adecuado.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I. 11. Tabla de tipos de residuos generados por etapa del proyecto.
RSU (residuos sólidos urbanos), RME (residuos de manejo especial), RP (residuos peligrosos), RV (residuo vegetal).

Tipo de residuo	Etapa de generación	Descripción general / volumen	Almacenamiento y manejo	Tratamiento, destino o lugar de vertido previsto
Residuos sólidos urbanos (RSU)	Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento	Restos de alimentos, envases, papel, cartón, plásticos no contaminados y residuos generados por personal. Volumen por definir según plantilla y duración de actividades.	Separación en contenedores identificados, con tapa y ubicados en zonas de uso común. Retiro periódico para evitar dispersión, fauna nociva u olores.	Recolección por servicio municipal o proveedor autorizado. Disposición en relleno sanitario o sitio autorizado por el municipio o autoridad competente.
Residuos de manejo especial (RME): embalajes, tarimas, madera, cartón industrial y plásticos de empaque	Principalmente construcción; generación puntual en operación por reposición de componentes	Empaques de módulos, inversores, cables, estructuras y equipos. Volumen por definir conforme a programa de suministro.	Acopio temporal segregado por material, en área delimitada, limpia y señalizada. Evitar mezcla con residuos peligrosos.	Reciclaje, retorno a proveedor, reutilización en obra o donación a personas/entidades sociales cuando el material sea seguro y aprovechable. Los remanentes se enviarán a gestores o sitios autorizados.
RME: scrap metálico, sobrantes de acero, aluminio y estructuras	Construcción, mantenimiento mayor y desmantelamiento	Recortes, piezas dañadas, soportes, tornillería, perfiles y estructuras retiradas. Volumen por definir.	Almacenamiento en área delimitada, evitando contacto con residuos contaminados. Registro de salida cuando aplique.	Valorización y reciclaje mediante empresas autorizadas o venta/donación para aprovechamiento, siempre que no exista restricción técnica, ambiental o contractual.
RME: cableado, bobinas, carretes y residuos eléctricos no peligrosos	Construcción, operación / mantenimiento y desmantelamiento	Sobrantes de cable, bobinas, canalizaciones y accesorios no contaminados. Volumen por definir.	Separación por tipo de material; resguardo para evitar robo, dispersión o deterioro.	Reciclaje o gestión con proveedores especializados. Carretes y bobinas podrán retornarse al proveedor o donarse/reutilizarse si se encuentran en buen estado.
Material vegetal y residuos de despalme	Preparación del sitio y mantenimiento de vegetación	Vegetación removida, poda, ramas y material orgánico. Volumen por definir según superficie intervenida.	Acopio temporal en zonas autorizadas dentro del predio, evitando obstruir cauces, drenajes o caminos.	Trituración, reincorporación al suelo, uso en obras de restauración/revegetación, composta o disposición en sitio autorizado. Donación de material vegetal a comunidades cercanas. No se permitirá la quema a cielo abierto.

CONSULTA PÚBLICA

Tipo de residuo	Etapa de generación	Descripción general / volumen	Almacenamiento y manejo	Tratamiento, destino o lugar de vertido previsto
Suelo excedente, material de excavación, escombro y residuos de construcción	Construcción y desmantelamiento	Material producto de excavaciones, nivelaciones, cimentaciones, obras de drenaje y retiro de infraestructura. Volumen por definir.	Reutilización preferente dentro del proyecto para rellenos, nivelaciones o mantenimiento de caminos, siempre que sea apto y no esté contaminado.	Reutilización en obra o traslado a bancos de tiro, sitios de disposición o aprovechamiento autorizados por el municipio/estado.
Aguas residuales sanitarias	Construcción, operación y desmantelamiento	Aguas generadas por sanitarios portátiles, oficinas temporales o instalaciones de personal. Volumen por definir según número de trabajadores.	Uso de sanitarios portátiles o instalaciones habilitadas. Mantenimiento periódico por proveedor autorizado.	Retiro y tratamiento por empresa autorizada, con disposición en planta de tratamiento o sitio autorizado conforme a permisos aplicables.
Residuos peligrosos (RP): aceites usados, grasas, filtros, trapos y materiales contaminados	Construcción, mantenimiento de maquinaria / equipos y desmantelamiento	Residuos generados por mantenimiento, fugas o manejo de combustibles/lubricantes. Volumen por definir y variable según maquinaria.	Almacenamiento temporal en recipientes compatibles, etiquetados, bajo techo o con contención secundaria, piso impermeable y señalización. Prohibida la mezcla con RSU o RME.	Retiro mediante empresa autorizada para transporte, tratamiento, reciclaje o disposición final de residuos peligrosos. Conservación de manifiestos y bitácoras.
RP: envases contaminados con pintura, solventes, adhesivos, resinas o sustancias químicas	Construcción, mantenimiento y desmantelamiento	Envases, brochas, paños o residuos asociados a productos químicos. Volumen por definir.	Segregación y etiquetado; acopio en almacén temporal de residuos peligrosos cuando corresponda.	Gestión con proveedor o gestor autorizado. Disposición final conforme a normativa de residuos peligrosos.
Módulos fotovoltaicos dañados o fuera de especificación	Construcción, operación/mantenimiento y desmantelamiento	Módulos rotos, defectuosos o retirados al final de la vida útil. Volumen por definir y asociado a incidencias o desmantelamiento.	Resguardo en áreas protegidas para evitar roturas adicionales, dispersión de vidrio o manipulación no autorizada.	Retorno a proveedor/fabricante, reciclaje especializado o gestión con empresas autorizadas. En desmantelamiento, priorizar valorización y reciclaje.

CONSULTA PÚBLICA

Tipo de residuo	Etapa de generación	Descripción general / volumen	Almacenamiento y manejo	Tratamiento, destino o lugar de vertido previsto
Equipos eléctricos, electrónicos, inversores, transformadores y componentes de subestación	Mantenimiento mayor y desmantelamiento	Equipos sustituidos o retirados, tarjetas electrónicas, protecciones, tableros, transformadores y componentes auxiliares. Volumen por definir.	Acopio temporal bajo resguardo, con identificación del equipo y verificación de posible presencia de sustancias peligrosas.	Reutilización, venta, retorno a proveedor o reciclaje especializado. Equipos con aceites u otros materiales peligrosos se gestionarán como RP o conforme aplique.
Baterías o sistemas de almacenamiento, en caso de aplicar	Operación/mantenimiento y desmantelamiento	Baterías, módulos, racks, sistemas auxiliares y componentes asociados. Volumen por definir si el proyecto incorpora almacenamiento.	Almacenamiento y manejo especializado conforme a fichas técnicas, medidas de seguridad y normativa aplicable.	Retorno a proveedor/fabricante, reciclaje especializado o gestor autorizado. Se deberá contar con plan específico de manejo y trazabilidad.

Cabe mencionar que todo transporte y disposición final ya sean aguas residuales, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos se realizara por medio de empresas especializadas en materia las cuales deberán de contar en todo momento con las autorizaciones ambientales pertinentes vigentes expedidas por los órdenes de gobierno correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

I.5.1. Obras temporales previstas

Durante preparación del sitio y construcción se habilitarán instalaciones provisionales que serán retiradas al finalizar la obra. Estas áreas deberán ubicarse preferentemente en zonas previamente alteradas, junto a accesos y fuera de cauces, escurrimientos, vegetación de mayor valor ambiental o zonas de exclusión ambiental, entre ellas se describen las siguientes:

- **Oficinas de obra y comedores**

Se habilitarán contenedores prefabricados de distintas dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas, como oficinas provisionales y comedores de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional.



Figura I- 33. Imagen representativa de oficina móvil.

- **Servicios higiénicos temporales**

Incluye sanitarios portátiles o móviles (hombres y mujeres) para el personal de obra. El número total de servicio se dimensionará en función de la cantidad de trabajadores y la normatividad aplicable

CONSULTA PÚBLICA



Figura I- 34. Sanitarios temporales.

- **Zonas de almacenamiento de materiales**

Se habilitarán zonas de acopio y recogida de materiales a la intemperie. Acorde al tipo de material que se almacenen, se podrán habilitar contenedores metálicos prefabricados para ello. Tales materiales pueden ser paneles solares y de sus componentes de instalación (hincas, seguidores, cableado, entre otros).

- **Sitios de almacenamiento vegetal temporal**

Como consecuencia de las obras de preparación de sitio, tales como la apertura de caminos y oficinas temporales se prevé la creación de áreas donde no se prevé realizar ningún tipo de trabajos definitivos para destinarlas al almacenamiento temporal de la tierra vegetal resultante, parte de esta tierra fértil se considerará donar a cualquier interesado para que pueda ser utilizada en campos de cultivo y en la zona de compensación ambiental evitando que se deposite en un banco o en un sitio donde no sea utilizada para un fin agrícola. También prevé el almacenamiento temporal del material vegetal obtenido como resultado del desbroce y limpieza de los bordes. Se contempla que estos "sobrantes" puedan ser igualmente donados a cualquier interesado para su uso en el proceso productivo, para lo que se llevará el registro en una bitácora de control.

- **Zonas de resguardo**

Se habilitarán zonas para el resguardo nocturno de maquinaria y equipo utilizado durante las jornadas laborales.

- **Suministro de agua y energía**

Se habilitará una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal en las zonas de obra de construcción.

CONSULTA PÚBLICA



Figura I- 35. Imagen representativa del suministro de agua (izquierda) y de energía eléctrica (derecha) a una oficina móvil. **Fuente**: CIELO CLARO®.

El agua para uso en la etapa de construcción será surtida a través de un servicio de carros tanque (pipas) que cuente con los permisos correspondientes. Se estima un volumen diario de gasto de agua de 180 m^3, lo que significa un total de 64,800 m^3 utilizados en la construcción. El agua necesaria para el consumo humano de los trabajadores será suministrada en garrafones de 20 litros.

- **Zonas de lavado de ollas de concreto**

Se habilitarán puntos para el lavado de ollas de concreto conocidos como "puntos limpios" los cuales se distribuirán en sitios estratégicos dentro del área del proyecto, contando con señalética apropiada y delimitaciones para su óptimo funcionamiento. El agua tratada resultante del lavado de las ollas será tratada por una empresa autorizada para su recolección.



Figura I- 36. Imágenes representativas de las zonas de lavado de ollas de concreto.
Fuente: CIELO CLARO®.

COPIA PÚBLICA

I.6. Tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de Impacto Ambiental.

La infraestructura propuesta se clasifica como una obra de competencia federal, sujeta a los procedimientos de evaluación ambiental previstos en la normativa vigente, al enmarcarse en los supuestos regulados por el Artículo 28, fracción VII de la LGEEPA. En cumplimiento con el Artículo 5, fracción VII del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se describen los componentes que integran el desarrollo:

1. **Infraestructura de Generación:** Construcción y puesta en marcha de una central fotovoltaica con una capacidad instalada nominal de 100 MW (125.88 MWp), compuesta por 172,440 módulos. Esta actividad comprende las obras civiles de cimentación, montaje de estructuras, tendido de cableado interno y ejecución de obra electromecánica.
2. **Sistema de Almacenamiento Energético (BESS):** Integración de un sistema mediante baterías de litio con una capacidad de 30 MW / 90 MWh, cuya finalidad es la regulación, estabilización y homogeneización de la inyección de energía al Sistema Eléctrico Nacional.
3. **Sistema de Interconexión y Evacuación:** Ejecución de las obras requeridas para la evacuación de la energía producida, lo que incluye la construcción de una subestación elevadora (34 kV / 115 kV) y la instalación de una línea de transmisión aérea de alta tensión (115 kV) con una trayectoria aproximada de 1 km hasta el punto de conexión en la infraestructura existente de la CFE.

Las obras y actividades antes citadas constituyen el objeto del presente análisis técnico, el cual establece los esquemas de prevención, mitigación y restauración necesarios para asegurar la viabilidad del desarrollo bajo estricto cumplimiento de la normativa ambiental aplicable.

I.7. Inversión requerida

De acuerdo con las estimaciones aproximadas de inversión, el valor estimado para el desarrollo del Proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión es de [redacted] €, equivalentes aproximadamente a $ [redacted] MXN ([redacted]) con el factor de cambio del Banco de México del nueve de julio de 2026 de $20.06.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I. 12. Costo de inversión total del proyecto MXN.

Costo de inversión del proyecto	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración	Total
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Tabla I. 13. Presupuesto de equipo y montaje de planta solar.

Partida	Costo unitario (€/Wp)	Costo total (€)
Módulos FV (125,88 MWp)	[redacted]	[redacted]
Inversores (334 x 300 kW)	[redacted]	[redacted]
Trackers (estructura + motor)	[redacted]	[redacted]
Cableado DC	[redacted]	[redacted]
Cableado AC (BT+MT)	[redacted]	[redacted]
Centros de transformación (12 uds)	[redacted]	[redacted]
Red MT interna	[redacted]	[redacted]
Obra civil (trackers)	[redacted]	[redacted]
Montaje mecánico	[redacted]	[redacted]
Montaje eléctrico	[redacted]	[redacted]
Ingeniería, permisos, gestión	[redacted]	[redacted]
SCADA + control de trackers	[redacted]	[redacted]
Seguridad y vigilancia	[redacted]	[redacted]
Otros (contingencias ~5%)	[redacted]	[redacted]
Total		[redacted]

Tabla I. 14. Presupuesto de sistema de almacenamiento

Partida	Costo unitario (€/Wp)	Costo total (€)
Contenedores baterías (90 MWh)	[redacted]	[redacted]
Inversores PCS (30MW)	[redacted]	[redacted]
Estaciones transformadoras (4 uds)	[redacted]	[redacted]
Sistema EMS / SCADA / control	[redacted]	[redacted]
Sistema BMS + comunicaciones	[redacted]	[redacted]
Cableado DC + AC	[redacted]	[redacted]
Red MT interna	[redacted]	[redacted]
Obra civil (plataforma, viales, drenaje)	[redacted]	[redacted]
Montaje electromecánico	[redacted]	[redacted]
Ingeniería + transmisión	[redacted]	[redacted]
Sistemas seguridad (PCI, CCTV, vallado)	[redacted]	[redacted]
Otros (contingencias ~5%)	[redacted]	[redacted]
Total		[redacted]

Tabla I. 15. Presupuesto infraestructura de evacuación

Partida	Costo total (€)
Ingeniería y tramitación	[redacted]
Apoyos metálicos	[redacted]
Conductores + cable de tierra (POGW)	[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Partida	Costo total (€)
Aisladores y herrajes	[redacted]
Cimentaciones	[redacted]
Caminos de acceso	[redacted]
Plataformas de montaje	[redacted]
Montaje de apoyos	[redacted]
Tendido de conductores	[redacted]
Regulación y tensado	[redacted]
Seguridad y salud	[redacted]
Dirección de obra	[redacted]
Gestión de residuos	[redacted]
Imprevistos (~8%)	[redacted]
Total	[redacted]

Tabla I. 16. Presupuesto subestación elevadora

Partida	Costo total (€)
Transformador	[redacted]
Parque 115 kV	[redacted]
Parque 34 kV	[redacted]
Control y protecciones	[redacted]
SSAA	[redacted]
Obra civil	[redacted]
Montaje	[redacted]
Ingeniería	[redacted]
Puesta en marcha	[redacted]
Total	[redacted]

Tabla I. 17. Costo estimado de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración MXN.

Preparación de sitio	Construcción	Operación y mantenimiento (O&M)	Abandono del sitio	Total
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

I.8. Duración estimada del Proyecto.

Tabla I. 18. Duración estimada del proyecto conforme al cronograma de trabajo.

Etapa	Duración en años, meses o semanas	Tiempo global
Preparación del sitio	9 meses	28 años y 2 meses
Construcción	1 año y 5 meses	
Operación y/o mantenimiento	25 años	
Cierre y abandono de sitio	1 año	

Nota: Se anexa el cronograma detallado en el **Anexo I.2 Cronograma de trabajo.**

CONSULTA PUBLICA

I.9. Resumen de características del proyecto.

Tabla I. 19. Resumen de características del proyecto.

Concepto		Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de energía eléctrica		150 MWh	250 MWh/año
Consumo de agua		15,000 m^3	1,800 m^3/año
Emisiones de gases de efecto invernadero		Las emisiones de gases de efecto invernadero durante construcción se deberán calcular con base en el consumo real de Diesel/gasolina de maquinaria, transporte y generadores, aplicando los factores de emisión oficiales vigentes. En operación no se generan emisiones directas significativas por combustión, salvo vehículos de mantenimiento o equipos auxiliares puntuales. La generación fotovoltaica evita emisiones de la matriz eléctrica, su cuantificación debe realizarse con el factor oficial vigente que solicite la autoridad ambiental.	
Aprovechamiento de otros recursos naturales		NA	NA
Generación de residuos	Peligrosos	0,5 ton	0,5 ton/año
	Manejo especial	45,0 ton	5,0 ton /año
	Sólidos urbanos	35,0 ton	2,2 ton/año
Descarga de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84		NA	NA
Otros		NA	NA

Tabla I. 20. Superficies generales del proyecto.

Concepto	Superficie	
Superficie del predio	3,535 ha	
Superficie total para el desarrollo del Proyecto	226.47 ha.	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	206.61 ha	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	1 ha	
Superficie total de vegetación	**Existente**	**Por afectar**
	217.269 ha	**213.983 ha**
Superficie de vegetación forestal total	217.269 ha	213.983 ha
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Matorral desértico rosetófilo (MDR)	47.983 ha	47.283 ha
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (VSa/MDM)	169.286 ha	166.7

CONSULTA PÚBLICA

Concepto	Superficie	
Superficie del predio	3,535 ha	
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente	No aplica	No aplica
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	No aplica	No aplica
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	No aplica	No aplica

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO II

Vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

II. CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. 74

II.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA). 74

II.2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente para la Protección del Ambiente en Materia de Evaluación Ambiental. 83

II.3. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL. 87

II.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). .. 87

II.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos. 93

II.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza. 101

II.3.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal. 113

II.4. PROGRAMAS Y/O PLANES DE DESARROLLO URBANO. 113

II.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) 113

II.4.2. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030. 116

II.4.3. Plan Estatal de Desarrollo Coahuila de Zaragoza 2023-2029. 119

II. 4.4 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Coahuila de Zaragoza 2011-2017. 122

II. 4.5 Plan Director de Desarrollo Urbano del Municipio de Nuevo Gómez Farías, Saltillo 2020. 125

II.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 125

II.5.1. Agua. 125

II.5.2. Aire. 126

II.5.3. Residuos. 126

II.5.4. Ruido. 127

II.5.5. Flora y Fauna Silvestre. 128

II.5.6. Sector Energético. 128

II.5.7. Condiciones de Seguridad. 128

CONSULTA PÚBLICA

II.6. OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES A LA ACTIVIDAD PROYECTADA. 129

II.6.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 129

II.6.2. Programas Nacionales por Sector. 131

II.6.3. Estrategias Nacionales. 139

II.6.4. Leyes de Orden Federal. 141

II.6.5. Reglamentos de Orden Federal. 196

II.6.6. Leyes de Orden Estatal. 209

II.6.7. Reglamentos de Orden Estatal. 215

II.6.8. Acuerdos Internacionales. 215

II.7. LOCALIDADES CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O SU ZONA DE INFLUENCIA 220

CONSULTA PÚBLICA

II. CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en el artículo 12, apartado III, de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, se presenta la CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo, considerando las categorías: general, regional y local, mismas que, una vez analizadas, permiten determinar la viabilidad legal y ambiental del proyecto.

Dicho procedimiento prevé que, ante la existencia de impactos o afectaciones ambientales, se establezcan claramente las condiciones a las que deberán sujetarse las acciones relacionadas con el proyecto, a fin de prevenir o mitigar efectos adversos en el entorno, así como dar cumplimiento a los límites y disposiciones aplicables en materia de protección, preservación y, en su caso, restauración de los sistemas ecológicos.

II.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Publicada el 28 de enero de 1988 reformada por última vez el 19 de enero de 2026. Esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Tabla II. 1. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPITULO I NORMAS PRELIMINARES.** **Artículo 5.** Son facultades de la Federación: XIII-. El fomento de la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas contaminantes provenientes de cualquier tipo de fuente, en coordinación con las autoridades de los	Siendo congruente con el artículo mencionado, el Proyecto generará electricidad utilizando fuentes limpias de energía, ayudando al autoabastecimiento de energía y reduciendo las emisiones contaminantes al ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Estados, el Distrito Federal y los Municipios; así como el establecimiento de las disposiciones que deberán observarse para el aprovechamiento sustentable de los energéticos.	
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPITULO III-. POLÍTICA AMBIENTAL.** **Artículo 15.** Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: **II.**- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad; **IV.** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales. **X.** El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza	Para el desarrollo del Proyecto, el Promovente desarrollará y ejecutará medidas de mitigación de acuerdo con los impactos ambientales significativos, dichas medidas se desarrollan a fondo en el Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, asimismo, se pretende realizar el proyecto con el mayor compromiso de cuidado al ambiente.
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO IV INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL** **SECCIÓN II Ordenamiento Ecológico del Territorio** **Artículo 19 BIS.** - El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico: I.- General del Territorio	La construcción del Proyecto estará apegada a los lineamientos de los Programas de Ordenamiento Territorial en los tres niveles de gobierno.
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPITULO IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL.** **SECCIÓN V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**	El Promovente mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se apega al Artículo 28 de la LGEEPA presentando la Evaluación de Impacto Ambiental debido a que el Proyecto que se pretende realizar corresponde a la industria

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **II.-** Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica. **VII.** - Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.	eléctrica. Cabe mencionar, que la ejecución del Proyecto trae consigo medidas de prevención, mitigación y compensación de posibles daños ambientales.
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPÍTULO IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL** **SECCIÓN V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** **Artículo 30.** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28, 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, 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.	El Promovente, con el fin de obtener la autorización correspondiente del Proyecto en materia de Impacto Ambiental, presentará la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R) para su evaluación. La MIA-R, incluye una descripción y evaluación de los posibles efectos al ecosistema que ocasionaría el proyecto. Además, propone las medidas de prevención, mitigación para reducir al mínimo los efectos que tendrá el Proyecto, así como la compensación. Entre las medidas de mitigación el Proyecto contempla los siguientes planes y programas: • Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre • Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre • Programa de Reforestación • Programa de Manejo Integral de Residuos • Programa de Capacitación y Educación Ambiental • Acciones encaminadas a la conservación de suelos • Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPÍTULO IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA**	La creación del Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión atiende las actividades económicas de manera

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
AMBIENTAL **SECCIÓN VI Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental** **ARTÍCULO 36.-** Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto: **V.-** Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.	sustentable, debido a que impulsa la generación de energía para el país, reduce las emisiones contaminantes (principalmente el CO2), genera empleos de los pobladores locales, la fuente de energía es renovables (radiación solar), por lo cual no requiere de algún combustible fósil o de otro recurso para su generación
TÍTULO SEGUNDO BIODIVERSIDAD **CAPÍTULO III-. FLORA Y FAUNA SILVESTRE** **Artículo 79.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: **I.-** La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; **III-.** La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; **VIII-.** El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas	Previo a la realización de cualquier actividad de preparación del sitio, se contempla la implementación de un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, con el objetivo de salvaguardar la biodiversidad presente en el área del proyecto. En el caso de la flora, se dará prioridad a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a aquellas de lento crecimiento y con valor económico o cultural. Para la fauna, se priorizarán las especies incluidas en dicha norma y aquellas de lento desplazamiento. Es importante señalar que el promovente no realizará ningún tipo de aprovechamiento de especies durante todas las etapas del proyecto.
TÍTULO TERCERO APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ELEMENTOS NATURALES **CAPÍTULO II. PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL SUELO Y SUS RECURSOS** **Artículo 98.**- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: **I.** El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; **II**. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; **IV.-** En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades	Para el desarrollo del Proyecto se consideran las medidas y acciones necesarias para evitar, reducir y mitigar los posibles impactos identificados en el suelo; los cuales se encuentran enlistados en el Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; **V.**- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y **VI.-** La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. CAPÍTULO II. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA. **Artículo 110.** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: **I.** La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y **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	El proyecto dará cumplimiento a los criterios de protección a la atmósfera mediante las siguientes acciones: **Etapa de Construcción:** Se controlarán las emisiones de material particulado (polvo) por medio del humedecimiento de caminos y frentes de trabajo. Además, toda la maquinaria pesada y vehículos de transporte se les aplicará un programa de mantenimiento preventivo para controlar y minimizar las emisiones de gases de combustión. También el proyecto y los vehículos que circulen dentro, deberán apegarse al programa de verificación vehicular vigente en el estado. **Etapa de Operación y Mantenimiento (O&M):** Debido a la naturaleza tecnológica, el parque solar no generará emisiones de contaminantes ni gases de efecto invernadero a la atmósfera en sus procesos de producción de energía, garantizando el mantenimiento de la calidad del aire local.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. CAPÍTULO II. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA. **Artículo 113.** 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	El Proyecto no generará emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero de manera significativa en sus etapas; no obstante, durante las distintas actividades, los vehículos pueden generar contaminación, aunque ésta sea mínima, se pretende disminuir esta lo mayormente posible, dando el adecuado mantenimiento a dichos automotores mediante las actividades de Mantenimiento de Vehículos, Maquinaria y Equipo
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS	El Promovente garantiza en su etapa de Preparación del Sitio y Construcción la instalación de baños portátiles que estarán a cargo por una

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS. **Artículo 121**. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	empresa subcontratada y será la responsable de los desechos que genere durante estas etapas. Por su parte, en la etapa de Operación y Mantenimiento, el Promovente contará con baños, los cuales serán fosas sépticas o biodigestores, por ello no estarán conectados a la red municipal de drenaje, no obstante, en el caso de la fosa séptica el Promovente contratará a una empresa certificada para realizar el desazolve cada que sea necesaria y llevar a cabo la adecuada disposición de los desechos.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO III-. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.** **Artículo 123.** Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.** **Artículo 134.** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: **II.** Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. **III-.** Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; **V.** En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable	El promovente implementará un programa para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos generados durante las distintas etapas del proyecto, supervisando su correcta aplicación con el fin de prevenir la contaminación del suelo. Asimismo, de acuerdo con las necesidades de cada etapa, se contará con contenedores para el almacenamiento temporal de los diferentes tipos de residuos, debidamente identificados y rotulados.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.** **Artículo 136.** Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: **I.** La contaminación del suelo; **II.** Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; **III-.** Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación. **IV.** Riesgos y problemas de salud	El promovente implementará un programa para el manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del proyecto, mediante el cual se establecerán acciones orientadas a prevenir su disposición inadecuada y evitar su infiltración al suelo, reduciendo así el riesgo de contaminación. En este sentido, el proyecto dará cumplimiento a las disposiciones aplicables en materia de prevención y control de la contaminación del suelo, a través de la implementación de las siguientes medidas operativas: Almacenamiento preventivo (Art 136): los residuos generados serán resguardados temporalmente en recipientes herméticos acorde a las distintas etapas, garantizando que no exista contacto, infiltración ni escurrimiento de lixiviados hacia el terreno natural.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.** **Artículo 139.** Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.	Prohibición de descargas (Art 139): se instalará señalética visible en las áreas de trabajo donde se establezca de manera explícita la prohibición de verter o depositar directamente cualquier sustancia, material o residuo sobre el suelo durante todas las etapas del proyecto. Disposición final: el retiro y traslado de los residuos se realizará de forma periódica mediate empresas o proveedores autorizados para su manejo y disposición final, garantizando la trazabilidad del proceso a través de bitácoras y manifiestos correspondientes.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO** **ARTÍCULO 140.** La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.	El Promovente cumplirá el programa para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos apegándose en los lineamientos establecidos para cada tipo de residuo.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO VI. MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.**	Durante el desarrollo del Proyecto los únicos residuos peligrosos que serán generados serán los correspondientes a aceites usados o contaminados, solventes, latas de aerosol, restos de

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 150. 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. El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.	pinturas, solidos contaminados, entre otros provenientes de diferentes actividades, aunque la cantidad sea mínima, se contratará a una empresa certificada y autorizada por la SEMARNAT, la cual se hará cargo de la disposición final de estos residuos. Es importante señalar que el proyecto desde la etapa de preparación del sitio contará con su registro como generador de residuos peligrosos. Asimismo, en el Programa de Manejo Integral de Residuos se abordará sobre el manejo adecuado para cada uno de los residuos generados, así como su forma de clasificarlos de acuerdo con lo estipulado en la normativa correspondiente, por lo que el proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO VI. MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 151.** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley	Como se ha mencionado anteriormente, el Promovente será consciente en todo momento de su responsabilidad ambiental y de los residuos que genere, cabe mencionar que, para la disposición de sus residuos, contratará a empresas autorizadas para el transporte y disposición final de estos, sin embargo, no evadirá su responsabilidad en ningún momento, por lo que, se llevará el registro en bitácoras para tener mayor control sobre los residuos entregados y tendrá en resguardo los manifiestos que vaya obteniendo de las disposiciones. Derivado de lo mencionado anteriormente, es así como el Proyecto da cumplimiento al presente artículo

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO VI. MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 152 BIS.** Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones de este, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el cual se establecen medidas preventivas orientadas a evitar la generación de contaminación del suelo derivada del manejo de materiales y residuos, incluyendo aquellos considerados peligrosos. Dicho programa incluye procedimientos para el almacenamiento temporal adecuado, etiquetado, contención secundaria, incompatibilidad, capacitación del personal y protocolos de actuación ante derrames accidentales. En caso fortuito de que se presentará contaminación del suelo por derrame de sustancias o residuos peligrosos, el Promovente aplicará las medidas correctivas necesarias para la contención, remoción y remediación del sitio afectado, a fin de recuperar y restablecer las condiciones del suelo, conforme a la normatividad aplicable. Contando para ello en el almacén con un kit antiderrames y previa capacitación del personal encargado para este tipo de situaciones.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO VIII-. RUIDO, VIBRACIONES, ENERGÍA TÉRMICA Y LUMÍNICA, OLORES Y CONTAMINACIÓN VISUAL.** **Artículo 155.** Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	Con respecto al presente artículo, el promovente manifiesta que se apegará en todo momento a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable. Asimismo, se dará mantenimiento periódico a la maquinaria y a los vehículos utilizados, con el fin de evitar rebasar dichos límites, sobre todo en las etapas de mayor flujo vehicular que sería en la preparación del sitio y construcción, incluso considerando generar estudios de ruido perimetral en la zona o zonas de mayor trabajo, generadas por un laboratorio acreditado ante la EMA. Por otra lado, durante la etapa de operación y mantenimiento, los equipos de limpieza de vegetación y paneles, se usarán en horario diurno, con el objetivo de prevenir molestias a la población y a la fauna nocturna.

CONSULTA PÚBLICA

II.2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente para la Protección del Ambiente en Materia de Evaluación Ambiental.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, fue publicado en el Diario de la Federación el 30 de mayo del 2000 y la última reforma se realizó el 31 de octubre de 2014, y es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla II. 2. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente para la protección del Ambiente en Materia de Evaluación Ambiental.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES **Artículo 2.** La aplicación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia. La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.	Al tratarse de un proyecto de generación de energía eléctrica (ajeno al sector de hidrocarburos), el promovente reconoce la competencia exclusiva de la SEMARNAT, a través de sus unidades administrativas correspondientes, para la evaluación, inspección y vigilancia del presente instrumento de impacto ambiental, sometiéndose formalmente a su jurisdicción.
CAPÍTULO II. DISPOSICIONES GENERALES. **Artículo 4.** Compete a la Secretaría: **I.** Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento	El Proyecto se fundamenta en el cumplimiento de los lineamientos ambientales y el compromiso de minimizar su huella ecológica. Por ello, su diseño se integra en una Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, empleando la metodología autorizada por las dependencias gubernamentales. Este enfoque permite realizar un análisis exhaustivo de sinergias, acumulación y residuos de impactos, lo que deriva en estrategias
CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.	

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental: **K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:** **I.** Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales; II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; III-. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW. Las obras a que se refieren las fracciones II a III- anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas **O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:** **I.** Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables; **II.** Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo	constructivas y medidas de mitigación precisas para asegurar el menor impacto ambiental posible

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y III-. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.	
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 9.** Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	El Promovente presentará ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional para el presente proyecto (MIA-R), el cual está integrado por 4 capítulos establecidos por los términos referenciados dentro de la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional, abril 2026.
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 10.** Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: **I**. Regional, o **II.** Particular	Según lo establecido en el presente artículo, el documento será desarrolla en la "modalidad regional", debido a que el proyecto será un "Parque Fotovoltaico" potenciado con energía solar, por lo tanto, y conlleva un conjunto de obras y actividades que presentan impactos ambientales. El presente documento solicitado le corresponderá a la SEMARNAT la pronta evaluación, el cumplimiento de los compromisos que se asuman en los convenios o acuerdos de coordinación a que se refiere este artículo. Para la creación de este, fue necesario la consulta del procedimiento para una evaluación de impacto ambiental, se acató cada una de las especificaciones mencionadas para el óptimo desarrollo del proyecto.
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: **I.** Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; **II.** Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; **III-.** Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada.	

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
V. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular	
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 13.-** La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información: **I.** Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental. **II.** Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo **III-.** CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables. **IV**. Descripción del Región Ecológica y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. **V.** Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del Región Ecológica. **VI.** Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del Región Ecológica. **VII**. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas. **VIII-.** Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.	Por medio de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R) se presenta la totalidad de la información solicitada por la ley de esta manera dando cumplimiento al artículo 13 de este reglamento.
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 17.** El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: **I.** La manifestación de impacto ambiental. **II.** Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete y **III-.** Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	El promovente será responsable en el cumplimiento de la solicitud de autorización en la materia de impacto ambiental del proyecto, será adjunta la manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, el resumen de su contenido y una copia, además de la presentación en original y copia del pago de constancia de los derechos correspondientes al trámite.

CONSULTA PÚBLICA

II.3. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL.

II.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012; éste determina las bases para planificar los usos del suelo en el territorio nacional. El POEGT está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), así como por los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a dicha regionalización.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (APF), 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 objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; la propuesta del programa de ordenamiento está integrada por la regionalización ecológica, así como por los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a dicha regionalización. Con este principio, se obtuvo la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000.

Tabla II. 3. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Durante el desarrollo del proyecto, el promovente dará pleno cumplimiento a la normatividad vigente y aplicable en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio, o en su caso, a la regulación de uso de suelo
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio en las acciones en esta área.	El proyecto contempla la generación de empleos temporales y permanentes, los cuales podrán ser cubiertos por la población de las zonas aledañas al proyecto, contribuyendo a la economía de los pobladores locales.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a	Se impartirán pláticas de concientización a todo el personal acerca de temas de conservación del medio ambiente, con apoyo de señalamientos,

CONSULTA PÚBLICA

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	carteles y trípticos, para que el personal logre generar conciencia ambiental.
5. Preservar la flora y fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos, a través de acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	El desarrollo del proyecto cuenta con programas de "Rescate y Reubicación de Flora Silveste", "Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre" y "Programa de Reforestación", además de considerar medidas de prevención, mitigación y compensación, teniendo como objetivo preservar la flora y fauna, así como mantener en buen estado los recursos naturales y la biodiversidad.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	El AP no incide sobre ninguna Área Natural Protegida de competencia federal, estatal y/o municipal.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	El desarrollo del se apega al cumplimiento de las políticas del OEGT, tomando en cuenta la implementación de medidas que coadyuven a la conservación en el tiempo; por lo que el proyecto cuenta con un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), así como programas específicos como el programa de reforestación, el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, y el programa de rescate y reubicación de flora silvestre; y acciones encaminadas a la conservación de suelos, que favorecen la retención de humedad y el volumen residual de infiltración. Estas actividades compensarán la erosión del suelo derivada de las actividades del proyecto. Por su parte, el cambio de uso de suelo estará apegado a los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y este tramité se presentará de manera posterior a la SEMARNAT mediante un ETJ.

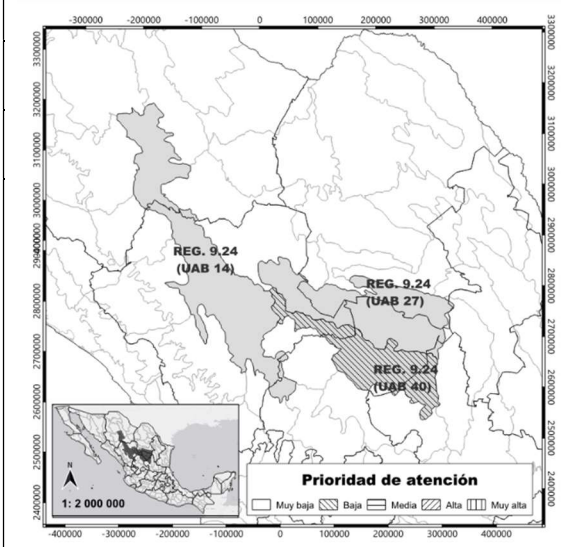
Bajo este contexto, el proyecto se ubica dentro de la **Región Ecológica 9.24**, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica **(UAB) 27, "Sierras Transversales"**, por lo que a continuación se describe la vinculación con las estrategias de esta UAB.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II. 4. Descripción general de las estrategias de la UAB 27 "Sierras Transversales".

Clave Región	UAB	Rectores Del Desarrollo	Coadyuvantes Del Desarrollo	Asociados Del Desarrollo	Otros Sectores De Interés	Estrategias Sectoriales
9.24	27	Ganadería-Minería	Agricultura-Forestal	Poblacional	-	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla II. 5. Descripción de la Región Ecológica.

<table>
<tr><td rowspan="4">
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA 9.24</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidad Biofísica que lo compone:
27 sierras Transversales</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización
Sureste de Coahuila de Zaragoza</td></tr>
<tr><td>Superficie de ha:
3,100,088.64</td><td>Población Total:
130,551</td><td>Población Indígena:
Sin presencia</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente</td><td colspan="3">El estado actual del medio ambiente en la región Sureste de Coahuila se caracteriza por una condición inestable, derivada de la alta presión que ejerce el crecimiento urbano e industrial sobre los recursos naturales, particularmente el agua subterránea, la cual presenta condiciones deficitarias. El conflicto sectorial es alto, debido a la competencia entre los sectores industrial, doméstico y agrícola por el recurso hídrico. Se registra una degradación alta de suelos y vegetación, así como procesos intensos de desertificación asociados a sequías recurrentes, sobreexplotación de acuíferos y cambio de uso de suelo.

La modificación antropogénica es elevada, con una fuerte concentración urbana e industrial en la zona metropolitana de Saltillo, Ramos Arizpe y Arteaga, apoyada por una extensa red carretera. Los cuerpos de agua superficiales son escasos, predominando el uso de agua subterránea. El uso de suelo dominante corresponde a matorral xerófilo, con presencia de agricultura de riego en valles específicos.

En el ámbito socioeconómico, la región presenta condiciones favorables, con baja marginación, altos niveles de educación, salud y empleo formal, así como una alta</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

	consolidación urbana e industrial. Las principales actividades económicas son la industria manufacturera, seguida por la ganadería y una agricultura de importancia localizada, mientras que la minería tiene una participación limita, áreas naturales protegidas escasa superficie bajo protección, desertificación muy alta y densidad de población muy baja.
Escenario al 2033	Medianamente estable
Política Ambiental:	Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención:	Muy Baja

PÚBLICA

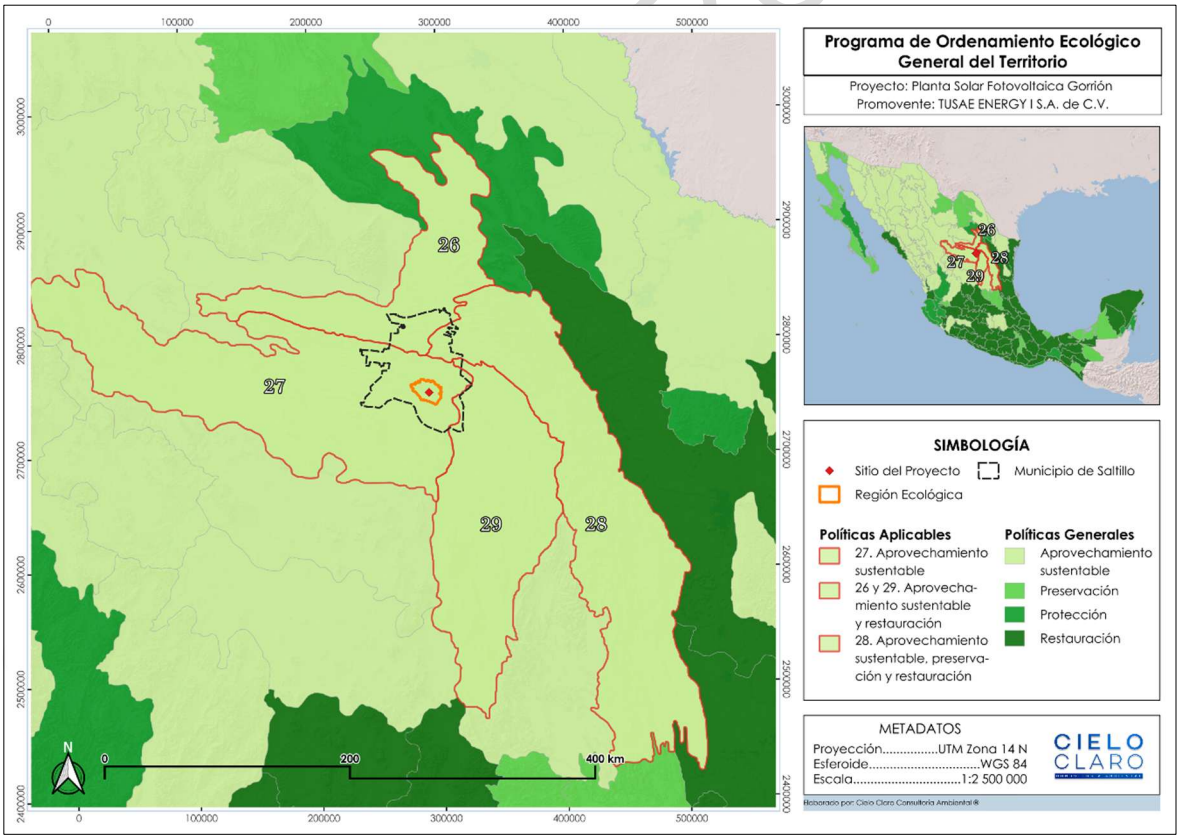


Figura II. 1. Mapa de Ubicación del Proyecto, respecto a la UAB 27 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Dentro de las estrategias sectoriales de la UAB 27 "Sierras Transversales", se encuentran en las siguientes:

- Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.
  A) Dirigidas a la preservación.
  B) Dirigidas al aprovechamiento sustentable.
  C) Dirigidas a la protección de los recursos naturales.
  D) Dirigidas a la restauración.
  E) Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción de servicios.

- Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.
  A) Suelo Urbano y Vivienda.
  B) Zonas de Riesgos y Protección de contingencias.
  C) Dirigidas a la protección de los recursos naturales.
  D) Dirigidas a la restauración.
  E) Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción de servicios.

- Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación Institucional.

Considerando dichas estrategias, en algunos casos se pueden vincular con los objetivos y actividades del proyecto, mostrando a continuación una lista de estrategias. Cabe mencionar que solo se consideraron aquellas estrategias que son vinculantes al proyecto.

Tabla II. 6. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con las estrategias de la UAB 27 "Sierras Transversales".

ESTRATEGIA		**CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO**
Grupo I. Dirigidas a Lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio		
A) Preservación	**1.**Conservación *in situ* de los ecosistemas y su Biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo.	El promovente llevará a cabo medidas que eviten el menor impacto ambiental en el sitio del proyecto, presentando acciones de mitigación y/o compensación ambiental, además de pláticas de educación ambiental que contribuirán a la concientización sobre el cuidado del ambiente.
B) Aprovechamiento Sustentable	**8.** Valoración de los servicios ambientales.	Antes de iniciar la etapa de preparación del sitio y la construcción del proyecto, se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, con el
C)Protección de los Recursos Naturales	**12.** Protección de los ecosistemas.	

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIA		CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		objetivo de proteger y conservar la biodiversidad del ecosistema. El área del proyecto (AP) no se localiza dentro de una ruta migratoria de aves. Asimismo, el proyecto cuenta con diversos programas, planes y medidas destinadas a proteger y salvaguardar tanto los ecosistemas como los servicios ambientales que estos proveen. Entre dichos instrumentos se encuentran: el Programa de Manejo Integral de Residuos; el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre; el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre; el Programa de Reforestación; Acciones encaminadas a la conservación de suelos y Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistema forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto implementará las medidas de mitigación necesarias para los ecosistemas forestales y agrícolas, con el fin de asegurar que los impactos generados sean los mínimos posibles.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana		
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El diseño del Proyecto se desarrollará conforme a los lineamientos establecidos en la normativa aplicable, con el objetivo de reducir al máximo la posibilidad de que se presenten contingencias.
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.	La autorización del proyecto propiciará la generación de fuentes de empleo para la población de las comunidades aledañas, tanto de carácter temporal como permanente, lo que se traducirá en una mejora en la calidad de vida de los habitantes del área de influencia. Asimismo, el proyecto contribuirá al fortalecimiento de la infraestructura del servicio eléctrico.
E) Desarrollo Social	**37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto incentivará la participación de los habitantes de las comunidades circundantes, derivado de la generación de empleos y de la demanda de mano de obra durante su ejecución. En el proceso de contratación se promoverá la inclusión de personas en situación

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIA		CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		de marginación y de población indígena, sin distinción por sexo, etnia, edad u otras condiciones. La diversidad de actividades que contempla el proyecto, así como la necesidad de personal para cada una de ellas, favorecerá la diversificación de los sectores económicos locales. De manera paralela, estas acciones contribuirán a la mejora en la calidad de vida de todos los actores involucrados. Cabe mencionar que todo el personal será capacitado de manera previa al inicio de sus actividades.
Grupo III Dirigidos al Fortalecimiento de la Gestión y la Coordinación Institucional		
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto no implicará afectaciones a la propiedad privada de terceros ni a zonas de jurisdicción federal. El sitio donde se desarrollará fue definido mediante un convenio formal con el propietario del predio, en el cual todas las partes manifestaron su conformidad para la ejecución y desarrollo del proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial.	**44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal, así como el desarrollo regional, mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La ejecución del proyecto, junto con la participación ciudadana, permitirá impulsar el desarrollo de la población a través de la generación de empleos. Asimismo, ante la creciente demanda energética, la construcción del proyecto contribuirá a garantizar que la subestación disponga de la capacidad necesaria para abastecer parte de las necesidades energéticas de la población y de las actividades industriales cercanas al área del proyecto.

II.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB) fue publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 21 de febrero de 2012. Este instrumento abarca una superficie total de 208,805 km², que comprende 31 municipios de Coahuila, 48 de Nuevo León y 19 de Tamaulipas, ubicados en el noreste del país.

Se trata de un instrumento de política ambiental cuyo propósito es promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, integrando la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos en la planeación del desarrollo

CONSULTA PÚBLICA

regional. Su objetivo central es inducir el desarrollo de actividades productivas bajo criterios de conservación y uso racional, permitiendo una gestión más eficiente de los recursos en beneficio de la sociedad y del entorno natural.

Para su formulación, se redefinió la Región Cuenca de Burgos con base en criterios hidrográficos, identificando las principales cuencas con influencia en la zona gasífera. El ordenamiento consideró los sectores de desarrollo industrial, asentamientos humanos, conservación, actividades extractivas (PEMEX y minería), forestal, agrícola, pecuario, turismo, cinegéticas y pesca. Aunque no abarca todas las actividades presentes en la región, sí incluye aquellas con mayor impacto ambiental y relevancia socioeconómica.

Debido a la extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico definió 636 tipos de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), cada una con políticas específicas. Estas unidades establecen estrategias, lineamientos, objetivos y criterios de regulación ecológica, orientados a que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios de la política ambiental federal y estatal, particularmente en lo relativo al uso del suelo conforme a su vocación y aptitud.

Considerando lo expuesto, el proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental **(UGA) PRO - 500**, bajo la Estrategia Ecológica **PRO/CON** (Protección/Conservación), por lo que a continuación se describe la vinculación con los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regularización correspondientes a la estrategia de esta UGA.

Tabla II. 7. Descripción general de las estrategias de la UGA PRO - 500 del Programa Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

UGA	ESTRATEGIA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO	CRITERIO DE REGULARIZACIÓN ECOLÓGICA
PRO-500	**PRO/CON**	**L5:** Conservar los ecosistemas de la región	01: Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquitales y Matorral Submontano.	28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 51, 64, 65, 74, 75, 81, 88, 91,92, 94
			02: Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	16, 25, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 65, 68, 69, 74, 75, 79, 81, 84, 85, 86, 88, 92, 93, 94
			03: Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	16, 20, 24, 27, 29, 30, 48, 51, 67, 89

CONSULTA PÚBLICA

UGA	ESTRATEGIA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO	CRITERIO DE REGULARIZACIÓN ECOLÓGICA
		L6: Conservar las zonas de recarga hidrológica	01: Evitar la deforestación.	3, 6, 25, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 40, 51, 53, 54, 56, 64, 68, 69, 71, 75, 81, 83, 89, 92, 91, 93
			02: Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	3, 6, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 43, 47, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 81, 86, 88, 91, 92, 94, 95
			03: Mantener y mejorar las condiciones actuales de cobertura de vegetación, de presencia de especies; así como la cantidad y calidad del agua, requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	1, 3, 6, 9, 10, 13, 15, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 43, 45, 47, 50, 51, 75, 81, 86, 88, 90, 92, 94,
		L8: Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	01: Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
			02: Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
			03: Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
		L9: Preservar las áreas importantes para la conservación de ecosistemas	01: Promover la incorporación de las Regiones Terrestres Prioritarias y las Areas Importantes para la Conservación de las Aves, sitios RAMSAR, zonas de recarga y otras áreas prioritarias, a los sistemas de Areas Naturales Protegidas en sus diversas modalidades (federales, estatales o municipales).	3, 29, 31, 33, 34, 51, 54, 75, 80, 81, 83, 88, 92, 93, 94
			02: Mantener la integridad y salud de ecosistemas para asegurar la provisión de los servicios ambientales (cobertura de vegetación, calidad del suelo, ciclo hídrico, presencia de especies entre otros).	1, 3, 6, 9, 13, 17, 20, 24, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 49, 51, 56, 69, 76, 81, 88, 81, 94
			03: Promover la participación de la iniciativa privada en el financiamiento de proyectos de desarrollo sustentable	5, 18, 24, 55, 81, 88, 90, 91, 92

CONSULTA PÚBLICA

UGA	ESTRATEGIA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO	CRITERIO DE REGULARIZACIÓN ECOLÓGICA
		L10: Mantener la vegetación de las zonas riparias de los cuerpos de agua perennes y temporales	01: Mantener o mejorar las condiciones actuales de la cobertura de vegetación y presencia de especies para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	3, 6, 10, 16, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 51, 56, 57, 68, 69, 74, 75, 80, 81, 88
			02: Mantener los servicios ambientales que prestan las zonas riparias; así como los cuerpos de agua perennes y temporales.	3, 6, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 36, 38, 43, 44, 45, 47, 50, 51, 56, 69, 70, 72, 74, 81, 86, 88, 91, 92, 94

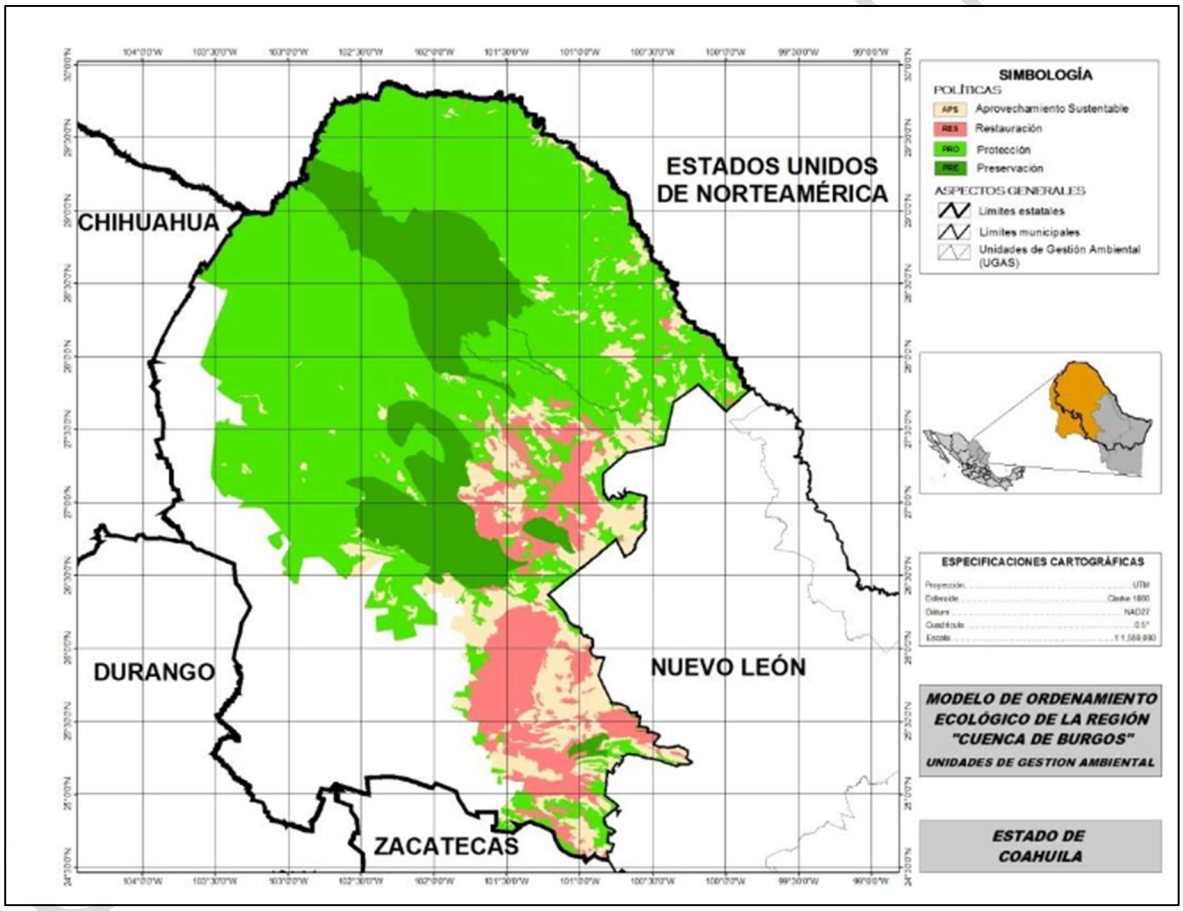


Figura II. 2. Modelo de ordenamiento ecológico con las unidades de gestión ambiental por política ambiental. Fuente: Periódico Oficial Saltillo, Coahuila.

Los lineamientos ecológicos fueron establecidos conforme a la política ambiental y al uso de suelo dominante en la UGA, asegurando la atención y mantenimiento de las características físicas, biológicas y socioeconómicas de cada una de ellas. Por su parte,

los objetivos y criterios de regulación ecológica permitieron otorgar mayor especificidad a la aplicación de dichos lineamientos, garantizando su correcta implementación en el territorio.

En este sentido, se presenta a continuación la vinculación del proyecto con los lineamientos y estrategias aplicables a la **UGA PRO - 500**, bajo la estrategia **PRO/CON,** con el propósito de demostrar la congruencia del proyecto con las disposiciones ambientales vigentes.

Tabla II. 8. Vinculación del Proyecto con los Lineamientos Ecológicos y sus objetivos de la UGA PRO- 500 Bajo la estrategia PRO/CON del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO	VINCULACIÓN
L5: Conservar los ecosistemas de la región	01: Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquitales y Matorral Submontano.	El proyecto solar se desarrolla bajo criterios de planeación ambiental y se buscará minimizar la afectación la vegetación forestal.
	02: Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	El proyecto incorpora medidas de manejo ambiental para conservar la cobertura vegetal existente en la medida de lo posible, prevenir la degradación del suelo y favorecer su estabilidad mediante acciones de control de erosión, manejo de escorrentías y programas de restauración en las áreas temporalmente intervenidas, contribuyendo a la permanencia de la vegetación natural y al mantenimiento de la calidad del suelo.
	03: Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	Durante la construcción se aplicarán medidas para controlar la generación de polvo, como riego de caminos, mantenimiento de maquinaria y control de velocidades de circulación.
L6: Conservar las zonas de recarga hidrológica	01: Evitar la deforestación.	El proyecto minimiza el desmonte mediante un diseño que optimiza la distribución de paneles y la infraestructura asociada, conservando la vegetación que no interfiera con las instalaciones.
	02: Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	Se implementarán acciones de conservación del suelo, manejo adecuado de escurrimientos, control de erosión y revegetación de áreas temporalmente afectadas.
	03: Mantener y mejorar las condiciones actuales de cobertura de vegetación, de presencia de especies; así como la cantidad y calidad del agua, requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	Se respetarán los cauces naturales y sus zonas de protección, evitando su modificación y estableciendo medidas para prevenir el arrastre de sedimentos y la contaminación de cuerpos de agua.

CONSULTA PÚBLICA

LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO	VINCULACIÓN
L8: Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	01: Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	El proyecto contempla recursos para la implementación de medidas de prevención, mitigación y, en su caso, restauración ambiental derivadas de la ejecución de las obras.
	02: Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	La generación de energía mediante tecnología fotovoltaica constituye una alternativa de energía limpia. Además, se capacitará al personal en buenas prácticas ambientales y manejo adecuado de residuos.
	03: Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	El personal recibirá capacitación en protección ambiental, prevención de contingencias, manejo de flora y fauna silvestre, y cumplimiento de las medidas establecidas en la MIA-R y demás instrumentos ambientales.
L9: Preservar las áreas importantes para la conservación de ecosistemas	01: Promover la incorporación de las Regiones Terrestres Prioritarias y las Areas Importantes para la Conservación de las Aves, sitios RAMSAR, zonas de recarga y otras áreas prioritarias, a los sistemas de Areas Naturales Protegidas en sus diversas modalidades (federales, estatales o municipales)	El AP se localiza fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y de otras áreas prioritarias para la conservación, evitando afectar zonas con alta sensibilidad ambiental.
	02: Mantener la integridad y salud de ecosistemas para asegurar la provisión de los servicios ambientales (cobertura de vegetación, calidad del suelo, ciclo hídrico, presencia de especies entre otros).	Se implementarán medidas de rescate de flora y fauna silvestre, delimitación de áreas de trabajo, manejo adecuado de residuos y prevención de impactos que permitan conservar la funcionalidad ecológica del sitio.
	03: Promover la participación de la iniciativa privada en el financiamiento de proyectos de desarrollo sustentable	La inversión privada destinada al desarrollo del parque solar fomenta la generación de energía renovable, contribuyendo a los objetivos de desarrollo sustentable y transición energética.
L10: Mantener la vegetación de las zonas riparias de los cuerpos de agua perennes y temporales	01: Mantener o mejorar las condiciones actuales de la cobertura de vegetación y presencia de especies para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	Se conservarán las franjas de vegetación asociadas a cauces y escurrimientos naturales, evitando actividades constructivas dentro de estas áreas.
	02: Mantener los servicios ambientales que prestan las zonas riparias; así como los cuerpos de agua perennes y temporales.	Se establecerán medidas para evitar la contaminación de los cuerpos de agua mediante el manejo adecuado de residuos, control de derrames y protección de los escurrimientos naturales durante todas las etapas del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II. 9. Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica de la UGA PRO - 500 Bajo la estrategia PRO/CON del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

COMPONENTE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
Agua	**3.** Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	Evita afectar zonas sensibles, conservar la vegetación y el suelo mediante medidas de restauración, prevenir la contaminación de agua y manejar adecuadamente los residuos. Además, se considera el uso eficiente del agua y escenarios de cambio climático, reduciendo impactos ambientales y favoreciendo la sustentabilidad del proyecto.
	9. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y la conservación de los suelos para evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua.	
	13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	
	14. Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	
Suelos	**16.** Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Se incluyen medidas para la recuperación y protección del suelo mediante acciones de restauración, control de erosión y manejo sustentable durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Asimismo, se previene la degradación y contaminación del suelo por actividades del proyecto, se mantienen sus condiciones físicas y productivas, y se promueve el establecimiento de áreas verdes con especies nativas en zonas intervenidas, contribuyendo a la estabilidad del sitio y a la reducción de impactos ambientales.
	17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	
	18. Promover el manejo sustentable del suelo con prácticas de conservación.	
	24. Evitar la erosión o degradación del suelo durante actividades de aprovechamiento forestal, cuando aplique.	
	25. Mantener la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando la erosión y degradación.	
	27. Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes.	
Cobertura vegetal	**28.** Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	Es compatible con los criterios ambientales al conservar la vegetación existente en áreas no ocupadas, restaurar zonas perturbadas mediante reforestación con especies nativas y control de erosión, y promover la recuperación de áreas afectadas por actividades previas. Asimismo, contribuye a mantener la cobertura de pastizales y matorrales cuando aplica, y considera la conectividad ecológica mediante la conservación de parches de vegetación y corredores biológicos. Las acciones de
	30. Impulsar la restauración de las áreas afectadas por explotaciones industriales, mineras y otras.	
	31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	
	34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y del matorral submontano.	
	35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos.	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
	37. Promover la reforestación con especies nativas y obras de conservación de suelos.	restauración incorporan escenarios de cambio climático y se complementan con un sistema de seguimiento y vigilancia de las medidas de mitigación establecidas en la MIA-R, asegurando su cumplimiento y efectividad ambiental.
	38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	
	39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	
	41. Fortalecer los esquemas de seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación establecidas en los estudios de impacto ambiental.	
Fauna	**44.** Promover la preservación y recuperación de especies en riesgo y sujetas a protección especial.	El proyecto cuenta con diversos programas, estrategias y medidas orientadas a la protección de la Fauna Silvestre que depende directa o indirectamente de los ecosistemas. Cada uno de estos instrumentos tiene como finalidad salvaguardar los servicios ambientales que dichas especies brindan, asegurando la conservación de sus hábitats y la continuidad de las funciones ecológicas asociadas.
Alternativas económicas y productivas	**62.** Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región.	Minimiza los impactos sobre ecosistemas frágiles mediante la selección de sitios con baja sensibilidad y la implementación de medidas de protección y restauración. Además, promueve la revegetación con especies nativas en áreas intervenidas y perimetrales, el manejo adecuado de residuos sólidos mediante tecnologías apropiadas, y el control de emisiones de polvo durante la construcción. Asimismo, fomenta la participación de comunidades locales en las actividades de protección y conservación ambiental, fortaleciendo la gestión social del proyecto.
	63. Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales.	
	64. Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante tecnologías idóneas.	
	65. Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos.	
	67. Promover la participación de las comunidades y pueblos indígenas en el uso, protección y conservación de los recursos naturales.	
Capacitación y educación ambiental	**73.** Capacitar en materia ambiental a los municipios.	Incorpora El Programa de Capacitación y Educación Ambiental para personal operativo y contratistas, así como la promoción de programas de educación ambiental dirigidos a comunidades y autoridades locales, con el fin de fortalecer el conocimiento sobre la protección de los recursos naturales, la correcta gestión de residuos y la prevención de impactos ambientales durante la construcción y operación del proyecto.
	74. Realizar programas de educación ambiental.	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
Desarrollo técnico e investigación	**76.** Identificación y difusión de prácticas adecuadas para la restauración de sitios degradados.	Incorpora la identificación y aplicación de buenas prácticas para la restauración de áreas impactadas, especialmente mediante revegetación y control de erosión. Asimismo, considera la valoración de los servicios ambientales del sitio como base para su conservación, y desarrolla acciones específicas de recuperación de suelos según el grado de afectación. Finalmente, toma en cuenta escenarios de cambio climático para la planeación ambiental del proyecto, reforzando su resiliencia y sustentabilidad a largo plazo.
	78. Identificación y valoración económica de los servicios ambientales de los ecosistemas.	
	81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	
	83. Elaborar escenarios y evaluar los impactos del cambio climático en la región.	
Financiamiento	**85.** Impulsar estudios sobre la ecología de las poblaciones y diversidad de especies de fauna silvestre.	Promueve la conservación de la biodiversidad mediante la protección de hábitats, el rescate de flora y fauna silvestre y la restauración de áreas intervenidas con especies nativas. Asimismo, contribuye a la generación de información sobre la fauna silvestre presente en el sitio, apoya acciones de restauración de ecosistemas afectados y favorece la conservación ambiental del área del proyecto. En conjunto, estas medidas contribuyen indirectamente a la conservación de la biodiversidad y al mantenimiento de los servicios ambientales del sitio.
	88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	
	89. Promover el pago por servicios ambientales a propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	
	90. Crear programas de apoyo para incentivar la conservación de la biodiversidad.	

II.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POETE), es un instrumento de planeación estratégico que tiene como propósito promover y regular el uso del suelo en el Estado, considerando las cuencas hidrológicas existentes en la entidad, promoviendo las medidas de mitigación para anular o compensar ambientes adversos, mediante la participación de los sectores productivos y la sociedad. Además, de considerar otros instrumentos de planeación estratégica como lo es el ordenamiento territorial.

Uno de los fines del Programa es buscar el desarrollo adecuado de la población rural y urbana, por lo que se requiere disminuir el deterioro ambiental que se presenta por el crecimiento desordenado de la zona urbana, como lo es la deforestación, erosión,

CONSULTA PÚBLICA

contaminación de los ríos, desvió de sus cauces, disminución de la flora y fauna entre otros.

El modelo de ordenamiento ecológico para el estado se elaboró en base a los datos de caracterización, diagnóstico y pronostico obtenidos durante el proceso de preparación de este, en base a estos datos se delimitaron las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) cuyos principales insumos fueron los modelos de aptitud para cada sector, la cartografía referente a las cuencas hidrológicas, conflictos ambientales, áreas para preservar, conservar, proteger o restaurar, el mapa de usos actuales, así como el análisis de aspectos transversales como lo son el clima, la biodiversidad y el agua.

Para el estado de Coahuila de Zaragoza se definieron 468 UGA's a las cuales se les asigno su política ambiental, además de agregar el criterio de manejo de cuencas al incluir las cuencas hidrológicas como unidad de planeación.

El documento presenta el **Modelo de Ocupación Territorial (MOT)** como parte del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Coahuila, con el propósito de promover un desarrollo sostenible y un uso adecuado del suelo. Explica que el crecimiento desordenado ha provocado el deterioro de los recursos naturales y limita el desarrollo del estado. Además, describe el mapa del ordenamiento territorial, elaborado con información geográfica y criterios sociales, económicos y ambientales para apoyar la planeación. Finalmente, el MOT establece cuatro políticas de ocupación del territorio: **aprovechamiento, conservación, protección y restauración**, buscando equilibrar el desarrollo con la preservación del medio ambiente.

De acuerdo con la ubicación del sitio del Proyecto, utilizando el Modelo de Ordenamiento publicado por la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Coahuila, se determinó que el Proyecto incide en las UGA's denominadas APS-RH37C-172: FORESTAL y APS-RH37C-63: CONSERVACION.

Tabla II. 10. Localización de las UGA's regionales dentro del estado de Coahuila de Zaragoza.

UGAS	
Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Centro
Municipio(s)	Parras, Nuevo Gómez Farías, Saltillo
Estado	Coahuila de Zaragoza
Población	666 290
Programas	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza

CONSULTA PÚBLICA

Actividades económicas	Forestal, conservación.

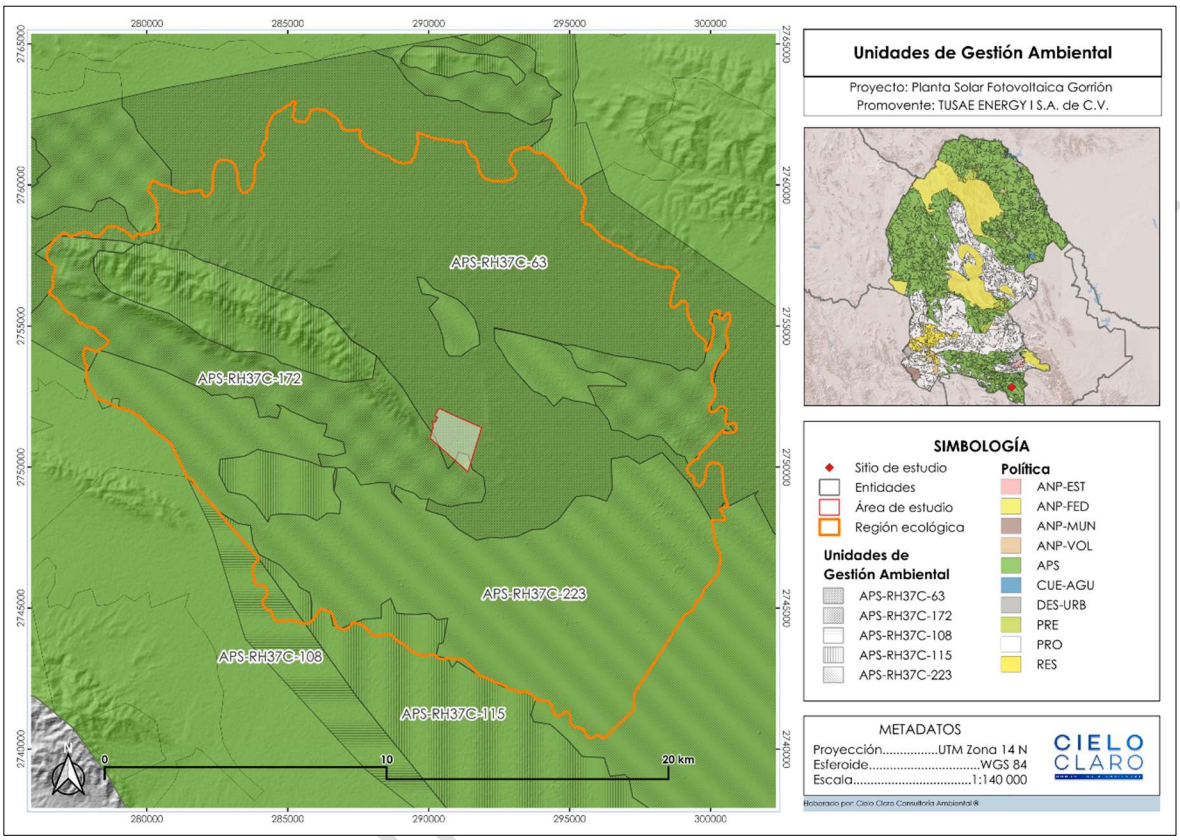


Figura II. 2. Mapa de Ubicación del Proyecto, respecto a las UGA's del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza.

En el siguiente recuadro se presenta los objetivos y especificaciones que, por la naturaleza del proyecto, son aplicables a los trabajos que se proponen para el municipio de Nuevo Gómez Farías, Saltillo. Cabe mencionar que solo se consideraron los lineamientos y acciones específicas que son vinculantes al proyecto.

Tabla II. 11. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza.

UGA	LINEAMIENTO
APS-RH37C-63	**226**. Se mantiene una mezcla de sistemas sub naturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde dos teselas que en total suman 42,997.93 ha, que presentan 1,131.49 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores minero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población presentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (41,866.435 ha) se gestionan para el desarrollo del sector conservación y el

UGA	LINEAMIENTO
	minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 289.21 ha para las actividades del sector minero.
APS-RH37C-172	**213**. Se mantiene una mezcla de sistemas sub naturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde 11 teselas que en total suman 17,293.51 ha, que presentan 6,364.10 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores forestal y minero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (10,928.229 ha) se gestionan para el desarrollo del sector forestal y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 6,581.18 ha para las actividades del sector minero.

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-63 Y APS-RH37C-172	
CUS1.Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: •Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). •Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO)	La superficie total del predio corresponde a 3,535 hectáreas, por lo cual la superficie aproximada que requiere el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (213.983 ha), corresponde únicamente al 6.05%. Aclarado este aspecto la superficie restante, será considerada para estar sujetas a acciones que promuevan la conservación del medio ambiente, las cuales se describen ampliamente en el capítulo IV del presente Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA-R). Entre estas acciones de mantenimiento se considera la reubicación de los individuos rescatados de flora y llevar a cabo actividades de reforestación conforme el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y el Programa de Reforestación, respectivamente.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
•Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. •Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. •El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
CUS2. En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	El proyecto contempla realizar la reforestación correspondiente al 17% de la superficie total que se encuentra sujeta al Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, este porcentaje corresponde a 36.38 hectáreas. Esta reforestación contará con acciones de manejo como se indican en el presente criterio, como lo son la creación de brechas cortafuego, erradicación de especies invasoras, creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión, así como el manejo de hábitats para favorecer la presencia de flora y fauna.
GEN1. Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	El proyecto incorpora un sistema de monitorización a través de la tecnología SCADA y el control de los seguidores solares. Esta infraestructura técnica recopilará datos operativos en tiempo real que servirán como base para detectar anomalías y prevenir afectaciones ante fenómenos climáticos, movimientos del terreno o actividades humanas dentro del recinto de la planta.
GEN2. Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El proyecto contempla la preparación del sitio en un terreno predominantemente cubierto por matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo adaptado a suelos delgados. Ante esto, las obras de cimentación e hincado de perfiles de los seguidores solares se diseñaron para implicar una mínima obra civil, lo que facilita la conservación de la estructura del suelo y permite

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	integrar un programa posterior para restablecer las condiciones naturales del sustrato en las áreas periféricas no ocupadas.
GEN3. El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	La memoria técnica del proyecto identifica la preexistencia de caminos, una vereda y la carretera federal Ent. Morelos - Saltillo que transcurren por el terreno. Durante la ejecución de la obra civil y el montaje de los seguidores solares, el diseño contempla mantener los márgenes de los accesos e infraestructura interna libres de matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, reduciendo la presencia de ejemplares de fauna en las vías de tránsito.
GEN4. Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	El proyecto se desarrolla conforme a la normativa mexicana vigente en materia eléctrica y energética, considerando las disposiciones de la Secretaría de Energía y la Comisión Reguladora de Energía. La memoria técnica detalla los componentes de la planta y el almacenamiento energético dentro de una poligonal definida, lo que servirá como base técnica para que la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R) se alinee con los instrumentos de planeación nacional y el ordenamiento ecológico local.

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-63	
CC8. La reintroducción de especies se podrá realizar bajo los siguientes lineamientos enunciativos, más no limitativos: Que los ejemplares no sean híbridos de ejemplares domésticos; Que tengan las vacunas necesarias para que no sean reservorios de enfermedades infecciosas; Que se encuentren en buen estado de nutrición y salud; Que sean liberados en una edad de adulto joven y en un número suficiente para mantener una población viable;	El proyecto no contempla la reintroducción de especies; sin embargo, en caso de ser necesaria como medida de compensación, se considerarán los lineamientos establecidos para garantizar la viabilidad y sanidad de los ejemplares.
CC11. La reforestación con especies nativas deberá realizarse baja los siguientes lineamientos, enunciativos más no limitativos: Las plantas o semillas deberán producirse a partir de germoplasma de la misma región biogeográfica del sitio a reforestar; las plántulas o semillas deberán ser sujetas a una desinfección para evitar la introducción de patógenos al medio	Para las acciones de reforestación como medida de compensación, se emplearán especies nativas de la región, considerando criterios técnicos que favorezcan su establecimiento, supervivencia y sanidad, así como el mantenimiento y reposición de individuos para asegurar su éxito.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-63	
natural; en caso de ser necesario las plántulas o semillas serán inoculadas con micorrizas compatibles con las especies; se definirá una densidad de plantas o semillas acorde con las características del terreno a reforestar y con las condiciones de hábitat de las especies; Las plántulas deberá tener una edad en la que se maximice la posibilidad de sobrevivencia; Se realizarán resiembra de plantas que se hayan perdido hasta alcanzar la densidad propuesta; se dará cuidados a las plantas al menos durante un año.	
CC13. Se deberán aplicar acciones para la conservación y restauración de los cauces de la UGA, con el fin de fomentar corredores biológicos.	El proyecto no contempla la intervención directa de cauces; sin embargo, se considerarán medidas de manejo y protección para evitar su afectación, contribuyendo indirectamente a la conservación de la conectividad ecológica en el área.
CON5. En el trazo de vías de comunicación, se deberá preferir la ruta que menos intercepte con ríos y arroyos. En los casos en los que las vías de comunicación intercepten con ríos y arroyos, se deberá crear los puentes y/o las alcantarillas necesarias que permita que el agua de avenidas extraordinarias fluya sin deteriorar la infraestructura. La infraestructura deberá tener las características necesarias para que la fauna pueda usarla como paso y refugio. Las zonas riparias en las inmediaciones de ríos y arroyos interceptadas por vías de comunicación deberán tener la infraestructura que evite el cruce de la fauna sobre la vía de comunicación y favorezca que pueda cruzar por debajo de los puentes o a través de las alcantarillas.	El proyecto contempla la construcción de caminos internos, procurando evitar la intersección con cauces; en caso de ser necesario, se implementarán obras de drenaje adecuadas, que permitan el flujo natural del agua y faciliten el paso de fauna silvestre, minimizando la fragmentación del hábitat.
CON9. Las líneas de transmisión y distribución eléctrica que pasen sobre o en las inmediaciones de los arroyos y vegetación de galería deberán tener instalados objetos visibles para las aves, murciélagos y mariposa monarca, que permitan minimizar el riesgo de que éstas colisionen con la infraestructura. Las nuevas líneas de transmisión de alta tensión deberán estar ubicadas al menos a 200 m de distancia de los arroyos.	El proyecto contempla la instalación de infraestructura eléctrica, por lo que, en caso de existir cruces o cercanía con cauces o vegetación de galería, se considerará la instalación de disuadores de vuelo para reducir riesgos de colisión.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-63	
CON10. Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	El proyecto contempla caminos internos de baja velocidad, por lo que, en caso necesario, se podrán implementar medidas que faciliten el tránsito de fauna silvestre y reduzcan su exposición al flujo vehicular, minimizando riesgos de atropellamiento.
CON11. La reforestación con especies nativas deberá realizarse baja los siguientes lineamientos, enunciativos más no limitativos: Las plantas o semillas deberán producirse a partir de germoplasma de la misma región biogeográfica del sitio a reforestar; las plántulas o semillas deberán ser sujetas a una desinfección para evitar la introducción de patógenos al medio natural; en caso de ser necesario las plántulas o semillas serán inoculadas con micorrizas compatibles con las especies; se definirá una densidad de plantas o semillas acorde con las características del terreno a reforestar y con las condiciones de hábitat de las especies; Las plántulas deberá tener una edad en la que se maximice la posibilidad de sobrevivencia; Se realizarán resiembra de plantas que se hayan perdido hasta alcanzar la densidad propuesta; se dará cuidados a las plantas al menos durante un año.	Para las acciones de reforestación, se emplearán especies nativas de la región, aplicando criterios técnicos que aseguren su sanidad, adaptación y supervivencia, así como su mantenimiento y reposición para garantizar su éxito.
CON12. Se deberán aplicar obras y prácticas para la protección, restauración y conservación de suelo para la preservación del bosque (cualquier tipo) presente en la UGA.	El proyecto contempla la implementación de medidas de manejo de suelo, incluyendo prácticas de control de erosión y estabilización en áreas intervenidas, con el fin de minimizar la degradación y favorecer la conservación del entorno.
CON13. Se deberán aplicar acciones para la conservación y restauración de los cauces de la UGA, con el fin de fomentar corredores biológicos.	El proyecto no contempla la intervención directa de cauces; sin embargo, se implementarán medidas preventivas para evitar su alteración, contribuyendo a la conservación de la conectividad ecológica en el área.
CON14. Dadas las características de los escurrimientos y patrón de drenaje presente en la UGA, se deberá respetar la morfología natural de los cauces y escurrimientos considerando no perturbarlos o impactarlos. Además de Desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos intermitentes de la UGA,	El proyecto considera respetar la morfología natural de los escurrimientos, evitando su modificación directa; asimismo, se prevé la implementación de medidas de protección en franjas adyacentes a cauces y escurrimientos intermitentes para conservar la vegetación y minimizar afectaciones.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-63	
protegiendo la vegetación natural de la misma, en una franja de 25 metros a partir de la delimitación de la zona federal del cauce. En caso de no existir delimitación de la zona federal se deberán proteger 30 metros en cada margen del escurrimiento.	
CON15. Para la restauración de áreas deforestadas se deberá considerar el establecimiento de los 3 estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) de vegetación nativa de modo que favorezca el desarrollo de la estructura del ecosistema original.	En caso de realizarse acciones de restauración, se considerará el establecimiento de vegetación nativa en diferentes estratos, favoreciendo la recuperación de la estructura ecológica del sitio.
CON16. Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	Para cumplir con lo establecido, se prevé el diseño e instalación de cercas perimetrales con especificaciones técnicas que permitan el libre paso y la permeabilidad de las especies de fauna silvestre nativas de la zona, minimizando la fragmentación de su hábitat.
CON18. Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de cactáceas que se encuentran amenazadas: *Acharagma aguirreana, Ariocarpus kotcshoubeyanus, Astrophytum capricorne, Astrophytum myriostigma, Echinocererus nivosus, Epithelantha micromeris spp. polycephala, Escobaria laredoi, Leuchtenbergia principis, Lophophora williamsii, Mammilaria luethyi, Mammilaria plumosa, Turbinicarpus mandragora, Turbinicarpus valdezianus*. Glass, Ch. 1998. Guía para la identificación de cactáceas amenazadas de México. CONABIO CANTE.	Se contemplan acciones de rescate y protección de flora silvestre durante la preparación del sitio, priorizando especies nativas y aquellas con algún estatus de protección; sin embargo, de acuerdo con el listado florístico del área del proyecto, no se registran especies bajo alguna categoría de protección mencionadas en este criterio. Se elaboró un archivo georreferenciado de las especies presentes, el cual se anexa al estudio. Estas acciones se vinculan al criterio de la UGA correspondiente dentro de la MIA-R como medidas de prevención y mitigación.
CON23. Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de aves incluidas en la NOM-059 SEMARNAT-2010: *Accipiter cooperii, Accipiter striatus, Anas platyrhynchos diazi, Aquila chrysaetos, Asio flammeus, Athene cunicularia, Botaurus lentiginosus, Buteo albicaudatus, Buteo albonotatus, Buteo lineatus, Buteo platypterus, Buteo regalis, Buteo swainsoni, Cairina moschata, Catharus mexicanus, Charadrius montanus, Cygnus columbianus, Cyrtonyx montezumae, Dendroica chrysoparia, Falco femoralis, Falco mexicanus, Falco peregrinus,*	El proyecto considera medidas para la protección de fauna silvestre, incluyendo especies con algún estatus de protección, mediante acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-63	
Grus canadensis, Haliaetus leucocephalus, Harpyhaliaetus solitarius, Icterus spurius, Ictinia mississippiensis, Myadestes occidentalis, Myadestes townsendi, Mycteria americana, Oporornis tolmiei , Asio otus, Parabuteo unicinctus, Rhynchopsitta terrisi, Ridgwayia pinicola, Spizella wortheni, Sterna antillarum, Strix occidentalis, Tachybaptus dominicus, Vermivora crissalis, Vireo atricapillus, Megascops asio, Buteogallus anthracinus, Accipiter gentilis, Aratinga holochlora, Nucifraga columbiana, Campephilus guatemalensis, Aratinga canicularis, Ara militaris, Amazona albifrons, Amazona viridigenalis, Amazona finchi, Amazona oratrix.	
CON24. Se deberá llevar a cabo acciones de conservación in situ y ex situ para las siguientes especies de reptiles incluidos en la NOM-059SEMARNAT-2010: *Apalone spinifera atra, Apalone spinifera, Aspidoscelis neomexicanus, Coleonyx brevis, Coleonyx reticulatus, Coluber constrictor, Cophosaurus texanus, Crotalus atrox, Crotalus lepidus, Crotalus molossus, Crotalus pricei, Crotalus scutulatus, Crotalus viridis, Crotaphytus collaris, Crotaphytus reticulatus, Gambelia wislizenii, Gerrhonotus lugoi, Gopherus berlandieri, Gopherus flavomarginatus, Holbrookia lacerata, Kinosternon hirtipes, Lampropeltis alterna, Lampropeltis getula, Lampropeltis triangulum, Coluber flagellum, Micrurus fulvius, Sistrurus catenatus, Nerodia erythrogaster, Phrynosoma orbiculare, Pituophis deppei, Pseudemys gorzugi, Sceloporus grammicus, Sceloporus ornatus, Scincella lateralis, Tantilla atriceps, Tantilla gracilis, Terrapene coahuila, Thamnophis cyrtopsis, Thamnophis exsul, Thamnophis marcianus, Thamnophis proximus, Trachemys elegans, Uma exsul, Uma paraphygas, Xantusia bolsonae, Uta stansburiana, Heterodon nasicus, Hypsiglena torquata.*	El proyecto se localiza en una zona de matorrales desérticos, hábitat característico para diversas especies de reptiles. Para dar cumplimiento a la protección de la herpetofauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se prevé la implementación de un programa específico de ahuyentamiento, rescate y reubicación in situ y ex situ de ejemplares previo a las etapas de preparación del sitio, durante la construcción de la planta y durante la etapa de operación y mantenimiento.
CON25. Los cuerpos de agua permanentes e intermitentes deberán mantenerse sin	El proyecto mantendrá los cauces y cuerpos de agua sin modificar su morfología ni su dinámica hidrológica, preservando sus funciones ecológicas y su importancia

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-63	
modificaciones para permitir su uso por parte de las aves acuáticas migratorias.	como hábitat para las aves acuáticas migratorias. Asimismo, se respetará la Zona Federal correspondiente, manteniendo una franja de protección de 10 metros a cada lado del cauce, o la que determine oficialmente la CONAGUA, sin realizar obras o actividades que alteren sus condiciones naturales.

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-172	
CC4. Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre el sector forestal, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se realizarán inversiones para la investigación que permita el cultivo de especies no maderables; Se realizarán un extensionismo efectivo que permita la implementación de cultivos de especies no maderables y que éstos constituyan el mayor volumen producido; Se realizarán o se favorecerán las inversiones para la instalación de plantas de elaboración de productos a partir de las especies no maderables.	El proyecto se centra exclusivamente en la generación fotovoltaica e hibridación con almacenamiento energético, por lo que su alcance no contempla actividades de explotación forestal ni manufactura agrícola. Sin embargo, al ocupar únicamente una porción delimitada del terreno cubierto por matorral desértico, el diseño no interfiere ni restringe el desarrollo de futuras investigaciones, inversiones o programas de adaptación vinculados al aprovechamiento de especies no maderables en las áreas remanentes de la región.
FOR3. Se deberá evitar ,en la realización de actividades de aprovechamientos forestales, la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento forestal. Sin embargo, el diseño del parque se enfoca en la conservación del suelo mediante un sistema de hincado directo de perfiles de acero para los seguidores solares, lo que minimiza la obra civil y evita la remoción masiva del sustrato. Con esto se mantiene la integridad física de los terrenos cubiertos por pastizal, preservando la biodiversidad y reduciendo la degradación en las áreas colindantes. Es decir, el seguirá presente le suelo natural y permitirá evitar la erosión, así como también permitirá la infiltración.
FOR6. Se deberá solicitar como requisito para la autorización de aprovechamientos forestales maderables y no maderables que se realicen reforestaciones de al menos el 10 % de la supervise autorizada dentro de los predios como obra de conservación.	El proyecto no contempla solicitudes de aprovechamiento forestal maderable ni no maderable dentro de sus alcances técnicos.
FOR7. Se deberá promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales sin aprovechamientos.	El proyecto se limita estrictamente al desarrollo de infraestructura de generación y almacenamiento de energía renovable, por lo que no cuenta con facultades regulatorias para la asignación de

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-172	
	incentivos económicos a terceros. Sin embargo, al delimitar la planta a una poligonal específica, se liberan áreas remanentes que conservan su estado natural, permitiendo que se gestionen de manera independiente mecanismos o programas gubernamentales de pago por servicios ambientales.
FOR8. Se deberá promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	En congruencia con la normativa ambiental mexicana vigente y las disposiciones para la conservación de la biodiversidad, se prevé el desarrollo de programas específicos de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre y el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, previo a las actividades de preparación del sitio y montaje de los seguidores solares, priorizando aquellas especies bajo categorías de protección especial, riesgo o endemismo.
IND2. Para evitar la degradación de flora y fauna, las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	El proyecto es congruente con este criterio, ya que previo al inicio de las actividades de preparación del sitio y cimentación mediante el hincado de perfiles para los seguidores solares, se implementarán programas de rescate y reubicación de flora silvestre y ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre en las áreas con matorral desértico rosetófilo (MDR) y vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (VSa de MDM). Estas acciones incluirán la recolección de propágulos y la reubicación de ejemplares de flora y fauna silvestre, conforme a los programas de manejo, mitigación y compensación ambiental, con el propósito de minimizar los impactos sobre la biodiversidad durante la fase de construcción.
IND3. Para mitigar los impactos de los procesos industriales sobre el medio ambiente, la disposición de aguas residuales no tratadas, residuos sólidos y de construcción, corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológico infecciosos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural serán llevadas a cabo de conformidad con las prohibiciones establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	El proyecto detalla que las instalaciones fotovoltaicas y de almacenamiento de energía cumplirán rigurosamente con la normativa mexicana vigente, incluyendo las disposiciones de la NOM-001-SEDE y el Código de Red. Durante las fases de obra civil, montaje de los seguidores y conexión de los centros de transformación, el manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos de construcción o materiales asociados se realizarán mediante prestadores de servicios autorizados, asegurando el cumplimiento de las

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
APS-RH37C-172	
	prohibiciones legales para evitar cualquier descarga o depósito en las corrientes y cuerpos de agua intermitentes localizados en el predio.
IND7. Para evitar el riesgo para las poblaciones y los bienes materiales se promoverá que el desarrollo de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	El diseño del proyecto y su poligonal para las instalaciones fotovoltaicas y de almacenamiento de energía respetan los derechos de vía y las distancias de seguridad técnica exigidas por la normatividad eléctrica y ambiental mexicana. Al emplear un sistema de cimentación por hincado directo de perfiles de acero para los seguidores solares y delimitar las zonas de los centros de transformación, la infraestructura interna se distribuye de manera planificada dentro del predio, previniendo zonas de afectación y garantizando el cumplimiento de los márgenes de amortiguamiento respecto a las vías de comunicación colindantes y asentamientos de la región.

II.3.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal.

El Municipio de Nuevo Gómez Farías, Saltillo, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, no cuenta hasta este momento con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial a nivel municipal.

II.4. PROGRAMAS Y/O PLANES DE DESARROLLO URBANO.

II.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030)

El Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 (PND) es el marco legal de políticas públicas que se orienta a consolidar un modelo de desarrollo basado en el bienestar social, la justicia, la soberanía nacional y la sustentabilidad ambiental. Este plan constituye la guía estratégica que define los objetivos nacionales, prioridades, líneas de acción y mecanismos de seguimiento para el gobierno y sus dependencias en los próximos seis años.

La estructura del PND se organiza en cuatro ejes generales: (1) Gobernanza con justicia y participación ciudadana, (2) Desarrollo con bienestar y humanismo, (3) Economía moral y trabajo, y (4) Desarrollo sustentable. Asimismo, incorpora tres ejes transversales que atraviesan todas las políticas públicas: igualdad sustantiva y derechos de las mujeres, innovación pública para el desarrollo tecnológico, y derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.

CONSULTA PÚBLICA

El eje de desarrollo sustentable representa uno de los componentes más relevantes del plan en materia ambiental. Reconoce que el país enfrenta desafíos climáticos y ecológicos derivados del uso intensivo de combustibles fósiles, la pérdida de cobertura forestal, la contaminación y la degradación de los ecosistemas. Por ello, plantea políticas integrales que buscan equilibrar el crecimiento económico con la conservación del medio ambiente y la resiliencia frente al cambio climático. Entre las acciones prioritarias destacan la protección y restauración de ecosistemas, la gestión integral del agua y de los recursos naturales, la promoción de la economía circular para reducir residuos, así como programas para mejorar la calidad del aire en zonas urbanas con alta contaminación.

En materia energética, el PND incorpora la transición energética como una estrategia central para reducir la dependencia del país de los combustibles fósiles y cumplir con los compromisos internacionales en materia climática. El plan promueve el aumento de la participación de energías renovables y fuentes limpias en la matriz energética nacional, con metas explícitas para incrementar dicha participación hacia 2030 y fomentar proyectos que permitan ampliar la generación de energía eólica, solar, hidroeléctrica y otras tecnologías limpias. En este sentido, se contempla la inversión en infraestructura de transmisión y generación de energías limpias, así como el establecimiento de proyectos estratégicos que contribuyan a alcanzar un mayor porcentaje de energía renovable en la producción eléctrica del país.

Además, el PND subraya la importancia de la transición energética justa, garantizando el abastecimiento a precios accesibles y alineándose con los compromisos globales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. La estrategia reconoce también la necesidad de la participación ciudadana y de los diferentes niveles de gobierno en la protección ambiental y en la ejecución de políticas sustentables, de modo que las comunidades vulnerables no sean excluidas de los beneficios derivados de estas acciones.

Tabla II. 12. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
EJE 3	
Objetivo 3.2: Promover el trabajo digno para todas las personas en edad laboral, especialmente para los grupos históricamente vulnerados, facilitando su inserción en empleos alineados con las vocaciones económicas de los mercados laborales regionales y locales.	La construcción, operación y mantenimiento del proyecto tendrá como consecuencia directa la creación de empleos que serán principalmente ofertados para las poblaciones cercanas al proyecto, estableciendo una oferta laboral formal

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Estrategia 3.2.1: Promover mecanismos que aumenten la formalidad laboral para mejorar el bienestar de las familias mexicanas.	para las poblaciones vulnerables y promoviendo un equilibrio económico en la población.
Objetivo 3.9: Impulsar el crecimiento y desarrollo económico equilibrado entre todas las regiones del país, con respeto a su diversidad, para crear prosperidad compartida. **Estrategia 3.9.2:** Impulsar la atracción de inversiones y aprovechar la relocalización de empresas que fomenten la transferencia tecnológica, el desarrollo local de la innovación y la protección de los derechos de propiedad industrial.	
EJE 4	
Objetivo 4.1: Fortalecer la seguridad y la soberanía energética, promoviendo la autosuficiencia con un enfoque sustentable que garantice el acceso equitativo a la energía y reduzca la dependencia del exterior. **Estrategia 4.1.1:** Impulsar la innovación y la formación de talento especializado para fortalecer el sector energético con tecnología de vanguardia.	El proyecto representa una fuente innovadora de generación de energía, amigable con el medio ambiente, que permite el fortalecimiento del sistema eléctrico nacional. El proyecto cumplirá con los lineamientos establecidos desde el nivel federal hasta el nivel municipal.
Objetivo 4.2: Impulsar proyectos estratégicos de energías limpias, modernizar la infraestructura eléctrica y fomentar la innovación tecnológica para reducir la dependencia de combustibles fósiles y mitigar el impacto ambiental. **Estrategia 4.2.1:** Fomentar la transición gradual de combustibles fósiles a energías renovables para fortalecer la sustentabilidad económica y ambiental. **Estrategia 4.2.2:** Impulsar proyectos de generación de energías limpias en coordinación con ejidos y comunidades, alineados con los compromisos internacionales de México, para mitigar el cambio climático. **Estrategia 4.2.3:** Fomentar el aprovechamiento eficiente y sustentable de los recursos energéticos para fortalecer la seguridad energética y reducir el impacto ambiental. **Estrategia 4.2.4:** Promover la integración de energías limpias y renovables en todas las etapas de las cadenas de valor para garantizar un suministro energético sustentable y competitivo.	El proyecto está basado en la obtención de energía de forma sustentable, lo cual representa un avance en la innovación y sustitución de fuentes energéticas obsoletas y contaminantes para el medio ambiente; además, permite el desarrollo de otros factores económicos. El proyecto estará ubicado a las afueras de la ciudad de Nuevo Gómez Farías, Saltillo, por lo cual el promovente estará en constante coordinación con los ejidos y comunidades cercanos al proyecto, cumpliendo a su vez con los lineamientos legales aplicables.
Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la	El proyecto es una fuente ecológica que beneficiará al medio ambiente. Los impactos

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas. **Estrategia 4.3.1:** Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente. **Estrategia 4.3.2:** Implementar políticas de mitigación y adaptación al cambio climático con enfoque en derechos humanos, igualdad y justicia ambiental, para fortalecer la resiliencia de la sociedad y los ecosistemas.	ambientales que se generen serán bajos y permitirán la restauración de los ecosistemas. Además, la implementación de nuevas fuentes de energía amigables con el ambiente se considera un avance en la lucha contra el cambio climático.
Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa. **Estrategia 4.5.3:** Fomentar actividades productivas sustentables en los ecosistemas naturales para aumentar la productividad forestal, proteger la biodiversidad y mejorar los medios de vida de las comunidades.	El proyecto está comprometido con la protección y restauración de los ecosistemas naturales, por lo cual se ejecutarán acciones que fomenten el cuidado del medio ambiente.

II.4.2. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030.

Es el instrumento rector de planeación nacional, emitido por la SEDATU, que establece las directrices estratégicas para el uso de suelo, el desarrollo urbano y la gestión del territorio en México. Su objetivo es mantener un equilibrio entre el crecimiento económico, la justicia social y la sostenibilidad ambiental, priorizando la transición energética y la resiliencia ante el cambio climático. Se pública en el Diario Oficial de la Federación el 15 de abril de 2026.

Tabla II. 13. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030.

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Eje 1. Ordenamiento Territorial		
Objetivo 1. Consolidar un ordenamiento territorial integrado, sistemático, articulado y participativo, que mejore la gestión eficiente del suelo y garantice el acceso equitativo a servicios y oportunidades para la población, especialmente en regiones con rezago.	***Estrategia 1.1.*** Promover el fortalecimiento y la integración del marco legal nacional vinculado al ordenamiento territorial (ecológico, urbano y agrario) y su aplicación efectiva, para un aprovechamiento territorial, equitativo y sustentable.	El proyecto cumplirá con los marcos legales (ambiental, urbano y agrario). Al integrar la Manifestación de Impacto Ambiental (federal) con el ordenamiento Territorial (estatal), se asegura un aprovechamiento sustentable del territorio conforme a los establecido.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Estrategia 1.2. Impulsar la elaboración y actualización de instrumentos de ordenamiento territorial bajo el enfoque de sistema socioecológico del territorio, con criterios técnicos, normativos e institucionales que orienten un desarrollo sostenible y con justicia socioterritorial.	El diseño del parque fotovoltaico adopta el enfoque de sistema socioecológico, ya que no solo contempla la infraestructura técnica, sino que integra estudios de flora y fauna silvestre junto con el Plan de Gestión Social que se llegue a desarrollar con la MISSE. Esto orienta el desarrollo hacia la justicia socioterritorial en las comunidades de influencia de Nuevo Gómez Farías, Saltillo.
	Estrategia 1.6. Fortalecer la regularización agraria, la transmisión de derechos agrarios con enfoque de relevo generacional y la ejecución de resoluciones presidenciales, para garantizar certeza jurídica a los núcleos agrarios y articular la propiedad social al ordenamiento territorial.	Si bien el proyecto no tiene la facultad para "ejecutar resoluciones", su viabilidad depende de la regularización y transparencia en la transmisión de derechos de uso/arrendamiento sobre la propiedad social, articulando el suelo ejidal al ordenamiento territorial productivo.
Eje 2. Desarrollo Territorial		
Objetivo 2 Reducir las brechas territoriales en infraestructura, equipamiento, espacio público, movilidad y vivienda adecuada, priorizando la atención a poblaciones en situación de vulnerabilidad para incrementar el bienestar de las personas en entornos seguros e incluyentes.	***Estrategia 2.1.*** Ampliar la cobertura y calidad de servicios básicos, infraestructura y equipamiento en zonas urbanas y rurales con rezago, para mejorar condiciones de vida y reducir desigualdades territoriales.	El proyecto puede fortalecer la infraestructura energética nacional por medio de la energía solar. Debido a que esta se conectará al sistema eléctrico interconectado, no constituye como tal a un servicio directo focalizado a comunidades específicas, sin embargo, puede contribuir a mejorar la disponibilidad y diversificación de energía, la cual se considera un componente fundamental para garantizar el acceso a servicios en condiciones de mayor sostenibilidad y confiabilidad primordialmente en regiones con limitaciones en infraestructura.
	Estrategia 2.5. Vincular las políticas de vivienda, suelo, ordenamiento territorial y desarrollo urbano, para dar	El proyecto se apega a la compatibilidad con el uso de suelo, la planificación territorial vigente y la selección de un sitio

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	integralidad a las acciones encaminadas a ampliar el acceso a vivienda adecuada y que contribuyan a cerrar brechas de desigualdad social y territorial.	que minimiza conflictos con las comunidades. El proyecto se integra criterios de sustentabilidad, contribuye a un aprovechamiento ordenado del suelo.
Eje 3. Desarrollo Regional Productivo.		
<u>Objetivo 3.</u> Impulsar el desarrollo económico con justicia socioterritorial a través del ordenamiento territorial, la certeza jurídica y la evaluación de aptitud territorial para proyectos productivos, en beneficio de quienes habitan las regiones y comunidades.	***Estrategia 3.1.*** Coadyuvar en la implementación del Plan México, impulsando acciones en materia de ordenamiento territorial y desarrollo de infraestructura, para garantizar la sustentabilidad y equidad del desarrollo económico	El proyecto se vincula directamente con esta estrategia, ya que su desarrollo implicará la ocupación de un predio establecido conforme a criterios de ordenamiento territorial y compatibilidad de uso de suelo, contribuyendo a la instalación de infraestructura energética estratégica. Asimismo, el parque solar fortalece la disponibilidad de energía en el sistema eléctrico nacional, lo cual constituye un insumo esencial para el desarrollo económico regional bajo principios de sustentabilidad y equidad territorial.
	Estrategia 3.2. Fomentar condiciones para el desarrollo de la economía y el empleo local, incluyendo el acceso a suelo e infraestructura para actores económicos comunitarios, con el fin de prevenir el desplazamiento y la concentración territorial y económica excluyente.	El proyecto tiene prevista la generación de empleos temporales durante la etapa de construcción y empleos operativos limitados en la fase de operación, favoreciendo la contratación de mano de obra local en la medida de lo posible. Adicionalmente, el establecimiento del proyecto puede dejar una derrama económica local a través de servicios asociados (transporte, mantenimiento, hospedaje o suministro), contribuyendo parcialmente al fortalecimiento de la economía regional sin generar procesos de

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		concentración territorial excluyente.
Eje 4 Sustentabilidad y Resiliencia		
Objetivo 4: Fortalecer la resiliencia y sustentabilidad del territorio mediante la protección y restauración del ambiente, el ordenamiento territorial y la gestión integral de riesgos de desastres, para salvaguardar a comunidades vulnerables ante los efectos del cambio climático.	***Estrategia 4.4.*** Fomentar la restauración y recuperación de los ecosistemas estratégicos y promover soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la resiliencia climática, proteger servicios ambientales y reducir riesgos de desastres en territorios vulnerables, con la participación de autoridades competentes.	La generación de energía limpia que contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, disminuyendo la presión sobre los ecosistemas asociada a la generación eléctrica convencional. Adicionalmente, durante la preparación del sitio se implementarán medidas de mitigación ambiental como el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y el Programa de reforestación, acciones encaminadas a la protección de los suelos, entre otros.
	Estrategia 4.7. Promover la eficiencia en el uso de materiales y energía mediante enfoques de economía circular y criterios de gestión integral de residuos, para reducir los impactos de la economía lineal sobre la sostenibilidad del territorio.	El proyecto presenta una infraestructura destinada a la generación de energía renovable que mejora la eficiencia del sistema energético y reduce el uso de combustibles fósiles. Asimismo, durante las etapas de construcción, operación y eventual desmantelamiento, se prevé la aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos y potencial aprovechamiento o disposición adecuada de componentes, en congruencia con principios de economía circular y minimización de impactos ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

II.4.3. Plan Estatal de Desarrollo Coahuila de Zaragoza 2023-2029.

El Plan Estatal de Desarrollo 2023-2029 se fundamenta conforme a lo dispuesto en los artículos 25 y 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 7.º inciso i de la Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza; 9 apartado B fracción I

y 13 fracción I de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Coahuila de Zaragoza, así como en los artículos 3 fracción VIII, 26, 27, 28, 29 y 30 de la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza. Este plan es el resultado de un proceso de planeación democrática que busca asegurar un desarrollo equitativo, igualitario, integral y sustentable de Coahuila, dentro de un marco de legalidad y respeto a los derechos humanos.

La estructura del PED se organiza en 5 ejes generales (eje 1) orden y seguridad, los 4 restantes se engloban a este documento: (2) Coahuila Global, (3) Desarrollo Humano, (4) Infraestructura sostenible, y (5) Ciudadanía y Buen Gobierno.

El eje de Coahuila Global representa uno de los componentes más relevantes del plan en materia ambiental. En Coahuila, el promedio de irradiación solar es de 5.4 kWh/m2, superior a la media nacional que es de 5.0, y se representa el 8% del potencial nacional con 10 GW de capacidad instalable. Mientras que el recurso eólico representa 13% del potencial nacional, con 23 GW de capacidad instalable. Se ha promovido activamente el desarrollo y crecimiento de empresas orientadas a aprovechar las condiciones geográficas de la región para la generación de energías limpias. Este compromiso refleja desempeño en avanzar hacia una matriz energética más sostenible y en armonía con el objetivo de mejorar las condiciones medioambientales, al tiempo que se fomenta la innovación, el desarrollo tecnológico y la diversificación en el ámbito energético en el estado.

Actualmente, a nivel global se enfrentan importantes desafíos sociales y ambientales, y para superarlos se requiere que las inversiones en materia de infraestructura favorezcan el desarrollo económico con un enfoque de sostenibilidad, además de que las decisiones de inversión prioricen el bienestar de las personas y su impacto en el cambio climático.

Tabla II. 14. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo Coahuila de Zaragoza 2023-2029.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
EJE 2. COAHUILA GLOBAL	
Objetivo 2.1: Estrategia integral para la relocalización productiva **Estrategia 2.1.1:** Realizar una intensa promoción que impulse el desarrollo económico regional, mostrando activamente las ventajas competitivas de nuestro estado, ante inversionistas nacionales e internacionales.	- El proyecto se inserta en un entorno orientado al fortalecimiento del desarrollo económico del municipio de Saltillo, al representar una inversión que favorece la actividad productiva y el flujo económico regional mediante la generación de empleos, la contratación de bienes y servicios y la participación de proveedores locales durante sus diferentes etapas.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Estrategia 2.1.2: Brindar acompañamiento integral a inversionistas en la gestión de trámites, desde la constitución hasta la expansión de sus operaciones, reduciendo riesgos, costos y barreras asociadas con la internacionalización. **Estrategia 2.1.7:** Gestionar ante las instancias competentes el mejor aprovecha miento de los recursos energéticos y mineros. **Objetivo 2.2: Mejora regulatoria y competitiva** **Estrategia 2.2.4:** Fomentar acciones de vinculación con el sector empresarial, académico y la sociedad en general, con el propósito de satisfacer las necesidades de capital humano en la industria, el comercio y las empresas de servicios. **Objetivo 2.4: Más empleos y estabilidad laboral** **Estrategia 2.4.1:** Implementar acciones para vincular de forma efectiva la oferta y de manda de mano de obra en todos los sectores productivos. **Estrategia 2.4.6:** Promover entre las empresas instaladas y las nuevas inversiones la creación de empleos verdes, aprovechando el potencial energético en las diferentes regiones del estado.	- Asimismo, su implementación se desarrollará en apego al marco regulatorio aplicable y a los procedimientos administrativos establecidos por las autoridades competentes, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de mejora regulatoria y certeza para la inversión. - El proyecto podrá favorecer la participación de empresas locales, incluyendo micro, pequeñas y medianas empresas, mediante la contratación de bienes y servicios requeridos para su construcción, operación y mantenimiento, fortaleciendo la actividad económica regional. - Durante su ejecución se promoverá la generación de empleo formal y el cumplimiento de la legislación laboral vigente, contribuyendo al desarrollo económico y social de la región de conformidad con las disposiciones legales aplicables.
EJE 3. DESARROLLO HUMANO	
Objetivo 3.1: Inclusión y desarrollo social **Estrategia 3.1.7:** Poner en marcha acciones orientadas a la ampliación y construcción de infraestructura de agua potable, drenaje, electrificación e instalación de paneles solares en viviendas que carecen de estos servicios.	- El proyecto contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida de la población del área de influencia mediante la generación de empleos temporales durante la etapa de construcción y permanentes durante la operación y mantenimiento. - En los procesos de contratación se priorizará, en la medida de las necesidades del proyecto y de la disponibilidad de personal, a habitantes de las comunidades cercanas al sitio del proyecto, favoreciendo la derrama económica local y el acceso a oportunidades de empleo para la población de la región.
EJE 4. INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE	

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo 4.1: Grandes obras de infraestructura **Estrategia 4.1.4:** Promover la estructuración de inversiones mixtas y esquemas de asociaciones público-privadas para la realización de proyectos estratégicos de infraestructura pública productiva. **Objetivo 4.4: Gestión integral del Agua** **Estrategia 4.4.4:** Instrumentar programas para fomentar el cuidado y uso racional del agua, tanto por parte de la población como por los sectores productivos. **Objetivo 4.5: Agenda ambiental y calidad del aire** **Estrategia 4.5.1:** Implementar y dar seguimiento a las acciones de conservación, protección y restauración de la biodiversidad de la entidad. **Estrategia 4.5.2**: Promover la coordinación y colaboración en materia ambiental con gobiernos e instancias nacionales e internacionales. **Estrategia 4.5.18:** Sensibilizar en los sectores público y privado acerca del uso racional de la energía e impulsar programas de eficiencia energética.	- El proyecto se inserta de manera transversal en los objetivos de desarrollo del municipio de Saltillo, al contribuir al fortalecimiento de la infraestructura energética y productiva que apoya la competitividad regional y el crecimiento económico sostenible. - Asimismo, la implementación del proyecto implica la generación de inversión, empleo y derrama económica local, lo que contribuye indirectamente al mejoramiento de las condiciones de bienestar en las comunidades del área de influencia, en congruencia con las políticas de desarrollo regional. - De igual forma, el proyecto se desarrollará en cumplimiento del marco normativo ambiental aplicable, incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, con lo cual contribuye al objetivo de garantizar el derecho de la población a un medio ambiente sano, en el ámbito de su competencia y alcance.

II. 4.4 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Coahuila de Zaragoza 2011-2017.

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Coahuila 2011–2017 es el instrumento de planeación que establece las bases para orientar el crecimiento urbano y regional del estado de manera ordenada y sustentable. Su finalidad es lograr una distribución equilibrada de la población y las actividades económicas en el territorio, fortaleciendo las zonas metropolitanas y reduciendo los desequilibrios regionales.

El programa incorpora criterios de sustentabilidad ambiental, prevención de riesgos y aprovechamiento eficiente del suelo, además de promover la coordinación entre los distintos niveles de gobierno. Con ello, se busca impulsar un desarrollo territorial

CONSULTA PÚBLICA

equilibrado que mejore la calidad de vida de la población y guíe la localización de proyectos e inversiones en el estado.

Tabla II. 15. Vinculación del Proyecto con las Estrategias Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017.

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN
Ordenamiento Territorial. Distribución territorial equilibrada de los asentamientos humanos.	El proyecto se localiza en un predio cuya aptitud territorial es compatible con infraestructura para generación de energía renovable, evitando la ocupación de áreas urbanas, zonas de conservación y sitios con restricciones ambientales. La selección del sitio es congruente con los criterios de ordenamiento territorial establecidos en el Programa.
Desarrollo Urbano Ordenado y Sustentable. - Elevar la competitividad de los centros de población y las regiones de acuerdo con la aptitud del territorio. - Procurar un desarrollo urbano sustentable a través de consolidar los grandes centros urbanos. - Desarrollo de los sistemas de conectividad estatal y regional.	La construcción de la central fotovoltaica incrementa la infraestructura energética del estado, fortalece el suministro de electricidad mediante una fuente renovable y favorece la competitividad regional al diversificar la matriz energética. La energía eléctrica será generada mediante tecnología fotovoltaica, la cual no produce emisiones atmosféricas durante su operación ni requiere combustibles fósiles, contribuyendo a la mitigación del cambio climático y al cumplimiento de las políticas nacionales de transición energética. El proyecto aprovechará caminos existentes para el acceso al sitio y utilizará la infraestructura eléctrica disponible para su interconexión al Sistema Eléctrico Nacional, minimizando la construcción de nuevas obras lineales y la fragmentación del territorio.
Sectoriales Conservación de las zonas ambientalmente relevantes. Prevención y atención a los riesgos y desastres.	El proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, incluyendo rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, manejo integral de residuos, control de erosión, restauración de áreas temporalmente afectadas y monitoreo ambiental durante todas las etapas del proyecto, reduciendo los impactos sobre los recursos naturales. La ubicación del proyecto fue definida considerando estudios topográficos, hidrológicos, geológicos y ambientales, evitando cauces, zonas inundables, áreas con procesos erosivos importantes y otros sitios que representen riesgos para la infraestructura o el ambiente.

Tabla II. 16. Vinculación del Proyecto con los objetivos y metas del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017.

OBJETIVO DEL PROGRAMA	META	VINCULACIÓN
OBJETIVOS PARA EL DESARROLLO URBANO Y SUSTENTABLE		
2.1 Consolidar las zonas metropolitanas y otras zonas urbanas importantes bajo un esquema de desarrollo urbano	Elaborar programas para combatir la contaminación del agua, aire y suelo y desarrollar	La generación de electricidad mediante energía solar fotovoltaica no produce emisiones atmosféricas durante

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO DEL PROGRAMA	META	VINCULACIÓN
sustentable, mejorando la gestión ambiental.	programas de manejo integral de acuíferos.	su operación, no genera descargas de aguas residuales de proceso y requiere un consumo mínimo de agua, contribuyendo a la disminución de la contaminación ambiental y al uso sustentable de los recursos naturales.
2.3 Consolidar las actividades relacionadas con los agrupamientos económicos (clusters) para elevar la competitividad regional mediante inversiones y generación de empleo.	Cubrir los requerimientos de infraestructura para la producción (industrial, urbana y logística) de acuerdo con los clusters regionales.	El parque solar constituye infraestructura estratégica para el sector energético, fortalece la capacidad instalada de generación eléctrica mediante fuentes renovables, genera empleos durante las etapas de construcción y operación y contribuye a incrementar la competitividad económica de la región.
OBJETIVOS PARA EL DESARROLLO URBANO Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN RELACIÓN CON OTROS SECTORES		
3.1 Fortalecer la planeación urbana mediante la actualización y alineación de la gestión y la normatividad referente al desarrollo urbano.	Actualizar instrumentos de planeación, fortalecer el marco jurídico e implementar mecanismos de participación ciudadana.	El proyecto se desarrollará conforme a la legislación ambiental y urbana vigente, obteniendo las autorizaciones correspondientes y manteniendo congruencia con los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables en el ámbito federal, estatal y municipal.
3.2 Consolidar programas de prevención de riesgos en áreas identificadas como no aptas para el desarrollo urbano.	Identificar áreas de peligro natural y antropogénico para prevenir y mitigar riesgos.	La selección del sitio consideró estudios de topografía, hidrología, geología y riesgos naturales, evitando cauces, zonas inundables, fallas geológicas y otras áreas susceptibles de afectar la seguridad del proyecto o del entorno. Asimismo, se implementarán medidas preventivas durante todas las etapas del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

II. 4.5 Plan Director de Desarrollo Urbano del Municipio de Nuevo Gómez Farías, Saltillo 2020.

Mediante el oficio DDU/1252/21 de fecha 18 de agosto de 2021, se publicó la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Nuevo Gómez Farías, Saltillo 2020, la finalidad de este plan ser una herramienta que facilite la relación con la ciudadanía, de fácil consulta y de aplicación de la normatividad con transparencia.

Tabla II. 17. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Plan director de desarrollo urbano del Municipio de Nuevo Gómez Farías, Saltillo 2020.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE DESARROLLO URBANO **3.2. Estrategia Urbana en función del Ordenamiento Ecológico.** **3.2.2 Estrategia Ambiental.** **3.2.2.2.B Polígonos propuestos para acciones de reforestación.** En los lugares geográficos, denominados polígonos de Protección, Amortiguamiento y Salvaguarda, se llevarán a cabo acciones de reforestación extensiva en 660 ha para el sembrado y plantación de especies nativas y endémicas, incluyendo aquellas que se señalen por estudios previos de los ecosistemas, de forma que se recupere la cubierta vegetal, se detenga la realización, se amplié la recarga acuífera y se induzcan actividades, tanto de protección a ecosistemas y corredores biológicos, como actividades ecoturísticas y recreativas de bajo impacto.	El proyecto contempla realizar la reforestación correspondiente al 17% de la superficie total que se encuentra sujeta al Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, este porcentaje corresponde a 36.38 hectáreas. Esta reforestación contará con acciones de manejo como se indican en el presente criterio, como lo son la creación de brechas cortafuego, erradicación de especies invasoras, creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión, así como el manejo de hábitats para favorecer la presencia de flora y fauna silvestre.

II.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que tienen incidencia en el Desarrollo del Proyecto, incluyen diversos aspectos entre los que se mencionan los siguientes:

II.5.1. Agua

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de agua que se vinculan con la ejecución del proyecto:

Tabla II. 18. Congruencia o cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Agua.

NOM OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	

CONSULTA PÚBLICA

NOM OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El Proyecto en sus etapas de preparación de sitio y construcción, contará con baños portátiles mediante una empresa subcontratada con autorizaciones vigentes que será la responsable de realizar la adecuada disposición en sitios autorizados para los desechos. En la etapa de operación y mantenimiento (O&M), las oficinas contarán con baños, los cuales tendrán una fosa séptica o biodigestor, no estarán conectados a la red municipal de drenaje. En el caso de ser fosa séptica el Promovente se encargará de contratar a una empresa certificada para desazolvar y retirar periódicamente los desechos y realizar su adecuada disposición.
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	

II.5.2. Aire

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire que se vinculan con la ejecución del proyecto:

Tabla II. 19. Congruencia o cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Aire.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	A todo vehículo automotor que utilice diésel como combustible y circule al interior proyecto, se le realizarán revisiones periódicas con el fin de regular las emisiones de gases contaminantes provenientes de sus escapes, especialmente a los que se requieran para la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto. De tal manera que cumplan con la verificación vehicular vigente en el estado. Todos aquellos que no cumplan con el requisito, deberán someter sus unidades a un servicio de mantenimiento correctivo, para que puedan tener acceso al proyecto, mencionando que se implementarán Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.
NOM-045-SEMARNAT-2006 **Protección ambiental.** Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición	

II.5.3. Residuos.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos que se vinculan con la ejecución del proyecto:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II. 20. Congruencia o cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Residuos.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el Proyecto se llevará a cabo el Programa de Manejo Integral de Residuos se cumplirá en todas las etapas del proyecto, el cual tiene como objetivo realizar correcta segregación de residuos. Los residuos serán colocados en contenedores debidamente rotulados que cumplan con lo requerido por la NOM y se ubicarán en almacenes temporales exclusivos para cada tipo de residuo, para su disposición final se contratará una empresa certificada y con los permisos ambientales vigentes, quien será el responsable de dicha disposición en un sitio autorizado previamente por la instancia competente.
NOM-055-SEMARNAT-2003 Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente establecidos.	
NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Durante el desarrollo del Proyecto, se considerarán como residuos de manejo especial a aquellos que se originen de la generación de tarimas, embalajes y cartón que forman parte del empaque de los paneles, deshechos administrativos como hojas, carpetas, entre otros. En caso de generarse este tipo de residuos en el proyecto, serán dispuestos a cargo de una empresa contratista certificada y con todos los permisos ambientales vigentes, además deberán de contar con un sitió correcto y autorizado para depositar este tipo de residuos.

II.5.4. Ruido.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido que se vinculan con la ejecución del proyecto

Tabla II. 21. Congruencia o cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Ruido.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-080-SEMARNAT-1994 Esta norma oficial mexicana 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	Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se emplearán vehículos pesados y se realizarán actividades que generarán emisión de ruido, sin embargo, se ejecutarán acciones para que la emisión de ruido sea mínima y sobre todo no sobrepase los límites máximos permisibles. Para el resto de las etapas, las emisiones de ruido serán muy bajas debido al tipo de actividades destinadas y al bajo uso de vehículos pesados para estas etapas. Durante estas etapas se considera realizar de manera anual, estudios o análisis de ruido

CONSULTA PÚBLICA

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	perimetral en los puntos de mayor trabajo, para asegurar que están dentro de la normatividad vigente.

II.5.5. Flora y Fauna Silvestre.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de flora y fauna que se vinculan con la ejecución del proyecto:

Tabla II. 22. Congruencia o cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Flora y Fauna Silvestre.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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. Listado de especies en riesgo.	Las actividades del proyecto serán aplicadas cumpliendo estrictamente lo señalado por la Norma Oficial Mexicana, identificando previamente la presencia de especies que se encuentren enlistadas en la NOM. De presentar el registro de alguna especie en riesgo será ejecutado el programa de rescate y reubicación tanto de flora como de fauna silvestre.

II.5.6. Sector Energético.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia del sector energético que se vinculan con la ejecución del proyecto.

Tabla II. 23. Congruencia o cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas en el Sector Energético

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas Artículo 690 – Sistemas Solares Fotovoltaicos	El Diseño y la construcción del Proyecto esta apegada a los lineamientos que se encuentran en la NOM, específicamente en el artículo 690. El proyecto cumple con los requisitos de instalación, arreglos, circuitos y transporte

II.5.7. Condiciones de Seguridad.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de condiciones se seguridad que se vinculan con la ejecución del proyecto:

Tabla II. 24. Congruencia o cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad.

CONSULTA PÚBLICA

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de Seguridad.	La empresa cuenta con procedimientos establecidos para dicha obra, en los cuales se contemplan: • Delimitación de áreas • Servicios Sanitarios • Señalización para tránsito vehicular • Procedimientos de seguridad para realizar cada actividad.
NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad- Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo	Se contará con extintores adecuados, así como, con procedimientos e instrucciones. Además, se cuenta con programas de atención de emergencias.
NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	La empresa cumplirá con las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

II.6. OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES A LA ACTIVIDAD PROYECTADA.

II.6.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 y reformada por vez ultima el 3 de marzo de 2026. La carta magna establece que en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esa Constitución y en los tratados internacionales de los que el estado mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que la constitución establece.

Tabla II. 25. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. **CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.** **Artículo 4º**. Párrafo quinto: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El Proyecto contribuye a mantener un ambiente sano y al mismo tiempo abastecer de un servicio primordial como lo es la electricidad, se contemplan programas para la mitigación de afectaciones al ambiente, y un adecuado manejo de residuos resultantes de los procesos, lo cual garantiza un ambiente sano y seguro para las personas que se encuentren dentro del proyecto y sus alrededores.
TÍTULO PRIMERO. **CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.**	El Proyecto impulsa la generación de energía mediante el uso de fuentes limpias, contribuye a disminuir las emisiones de gases de efecto

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 25. Párrafo sexto: Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	invernadero al ambiente. Además, para todas las etapas se considera generar empleos temporales y permanentes. A su vez, el Proyecto favorecerá indirectamente la optimización de la infraestructura del servicio público de electricidad.
TÍTULO PRIMERO. **CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.** **Artículo 26.** A-Párrafo 3: La ley facultará al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo. Asimismo, determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo Federal coordine mediante convenios con los gobiernos de las entidades federativas e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución. El plan nacional de desarrollo considerará la continuidad y adaptaciones necesarias de la política nacional para el desarrollo industrial, con vertientes sectoriales y regionales.	El desarrollo del Proyecto tiene contemplado apegarse a los planes y programas regionales establecidos, de igual manera se tomarán en cuenta los procedimientos de participación y consulta ciudadana, así como el resto de los programas establecidos de carácter nacional y estatal.
TÍTULO PRIMERO. **CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.** **Artículo 27**. Párrafo tercero: La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.	El promovente cumplirá con todos los contratos requeridos por las autoridades competentes para la generación y transmisión de energía eléctrica obtenida en el Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.2. Programas Nacionales por Sector.

II.6.2.1. Programa Sectorial de Energía 2025-2030.

El Programa Sectorial de Energía es el instrumento rector de planeación que integra objetivos y estrategias prioritarios con acciones puntuales. El programa contempla tres objetivos prioritarios que la política energética debe alcanzar para el año 2030.

1. Fortalecer la autosuficiencia, soberanía y seguridad energética, a través de la planeación energética vinculante, así como el desarrollo sustentable para garantizar el acceso equitativo a la energía para la población, especialmente en regiones en rezago.
2. Impulsar proyectos estratégicos de energías renovables, el fomento a la eficiencia energética, y la innovación tecnológica para mitigar el impacto ambiental y reducir la dependencia de combustibles fósiles, priorizando regiones y sectores históricamente marginados.
3. Garantizar la justicia energética para la población, el acceso equitativo a energía asequible, la distribución justa de los beneficios de los proyectos energéticos y la gestión participativa de las comunidades.

El proyecto se vincula con las estrategias nacionales para el desarrollo del sector energético, ya que contribuye al fortalecimiento del Sistema Eléctrico Mexicano (SEM) y a la seguridad y soberanía energética mediante la generación de electricidad a partir de fuentes renovables. Con ello se disminuye la dependencia de la importación de petrolíferos, se impulsa la transición energética soberana, se favorece la modernización de la infraestructura eléctrica y se fomenta la innovación tecnológica, reduciendo progresivamente la dependencia de los combustibles fósiles y mitigando los impactos ambientales asociados.

Tabla II. 26. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Programa Sectorial de Energía 2025-2030.

ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Estrategia 1.1.- Planificar de manera integral la participación de los actores del SEM guiados por el imperativo ético de promover un desarrollo integral y sustentable con justicia energética y respecto a la dignidad humana, bajo la rectoría del estado.	El desarrollo del presente proyecto contribuye directamente al desarrollo sustentable y a la planificación estratégica del sector energético, al integrar en el diseño del sistema fotovoltaico criterios técnicos, territoriales, ambientales y sociales que permiten la expansión y modernización del Sistema Eléctrico Nacional. De esta manera, se fortalece la transición hacia fuentes renovables, se reduce la dependencia de combustibles fósiles y se asegura una operación

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	alineada con los objetivos de seguridad, soberanía e innovación tecnológica en materia energética.
Estrategia 2.2.- Fomentar la transición gradual de combustibles fósiles a energías renovables para fortalecer la sustentabilidad económica y ambiental.	El proyecto fotovoltaico es incluyente en el avance y cumplimiento de la estrategia nacional de transición energética, ya que su desarrollo contribuye directamente al fortalecimiento de la sustentabilidad mediante la generación de electricidad a partir de fuentes renovables.
Estrategia 2.2.- Promover la integración de energías limpias y renovables en todas las etapas de la cadena de valor de la economía mexicana para garantizar el suministro energético sustentable y competitivo.	La producción energética que pretende realizar la *Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión* contribuye en el aumento de las capacidades energéticas del país y por consecuencia en la accesibilidad en su suministro.

II.6.2.2. Programa Especial de Cambio Climático (2021 – 2024).

El Programa Especial de Cambio Climático (PECC) es un instrumento clave para la implementación de acciones que permitan a México enfrentar los impactos negativos del cambio climático sobre el patrimonio biocultural, la infraestructura nacional, la economía y el estado de bienestar.

El Gobierno de México asume, a través de esta visión, instrumentada en cuatro objetivos prioritarios, 24 estrategias y 169 acciones puntuales que integran el PECC 2021–2024, el compromiso de atender los problemas públicos derivados del cambio climático, así como la responsabilidad de disminuir la vulnerabilidad de la población, la biodiversidad, los sectores productivos y la infraestructura, considerando estrategias transversales que apoyan los procesos para fortalecer la seguridad alimentaria y la gestión de los recursos hídricos en un contexto de cambio climático. De igual manera, reafirma su responsabilidad al impulsar acciones que contribuyan a reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

El Programa Especial de Cambio Climático 2021–2024 es de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Tabla II. 27. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo prioritario 1: Disminuir la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica mediante el impulso y fortalecimiento de los procesos de adaptación y el aumento de la resiliencia.	El proyecto cumple con los compromisos ambientales, representa infraestructura moderna y contribuye al fortalecimiento del sector energético que pretende migrar a alternativas sustentables.
Objetivo prioritario 2: Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a fin de generar un desarrollo con bienestar social, bajo en carbono y que proteja la capa de ozono, basado en el mejor conocimiento científico disponible.	El proyecto permite la reducción de emisiones de gases perjudiciales al medio ambiente y a la población. El uso de la energía solar contribuye a acciones que atienden la crisis climática y presenta beneficios económicos y sociales para las poblaciones aledañas al proyecto.
Objetivo prioritario 3: Impulsar acciones y políticas sinérgicas entre mitigación y adaptación, que atiendan la crisis climática, priorizando la generación de beneficios ambientales, sociales y económicos.	

II.6.2.3. Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (2020-2024).

La división energética es un sector estratégico de México que históricamente ha sido palanca de desarrollo económico y social. Este sector enfrenta grandes retos y rezagos derivados del debilitamiento productivo que sufrieron las empresas productivas del Estado, Pemex y CFE, en las actividades de extracción, producción, transformación y distribución de la energía.

A continuación, se presentan los objetivos del programa que son vinculantes con el Proyecto

Tabla II. 28. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Programa Nacional para Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2020-2024.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo Prioritario 1.- Incrementar el bienestar de la población mediante programas y regulaciones de eficiencia energética.	Las poblaciones cercanas al proyecto serán beneficiados con la llegada al proyecto, ya que la energía producida será inyectada al Sistema Eléctrico Nacional, por lo cual se contará con un mayor abastecimiento nacional de energía, propiciando así la llegada de la electricidad a sitios prioritarios.
Objetivo Prioritario 4.- Apoyar el fortalecimiento de las capacidades institucionales y el desarrollo de proyectos de eficiencia energética en los estados y municipios	El proyecto representa un crecimiento en materia de producción de energía en la entidad, abriendo las posibilidades a la adaptación e innovación en generación de energía.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo Prioritario 5. Promover la implementación de las mejores prácticas y el uso de tecnologías eficientes que incrementen la productividad energética de las diferentes actividades del sector industrial y agroindustrial en el país	El proyecto posee tecnología innovadora de producción y transformación de energía, por lo cual contribuye al cumplimiento del objetivo.

II.6.2.4. Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (2022-2036).

El Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2022-2036 define la planeación del Sistema Eléctrico Nacional, en la cual se incluyen los elementos relevantes de otros instrumentos de planeación como el Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas y los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución. A continuación, se presentan los Temas que son vinculantes con el Proyecto.

Tabla II. 29. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2022-2036.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
3.2 Autosuficiencia Energética La autosuficiencia energética es un objetivo inmediato y de carácter permanente de la TEM. Nuestro país experimentó una acelerada pérdida de autosuficiencia energética a partir de 2013, misma que a partir del año 2019 comenzó a recuperarse hasta alcanzar el 87% en 2021.	Se estima que la construcción del proyecto aumente el abastecimiento de la energía nacional proveniente de alternativas renovables.
3.8 Ciencia Y Tecnología El desarrollo acelerado de capacidades nacionales de ciencia, industria, tecnología, ingeniería y procesos automatizados, exige establecer una política industrial de Estado para el desarrollo de estas capacidades (formación y capacitación de los seres humanos, diseños informáticos, inteligencia artificial, prototipos y propiedad intelectual del Estado de tecnologías críticas); e impulsar sobre esta base, la producción nacional de bienes de capital y equipos de uso final de la energía, especialmente de las tecnologías críticas para realizar la TEM.	El proyecto implementará paneles fotovoltaicos de alto rendimiento para optimizar la captación solar y aumentar la eficiencia en la generación de energía eléctrica.

II.6.2.5. Programa Especial de la Transición Energética (PETE) (2017-2018).

El Programa Especial de la Transición Energética (PETE) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 2017. El objetivo del PETE es instrumentar las acciones

CONSULTA PÚBLICA

establecidas en la Estrategia, reportada en la Administración Pública Federal, asegurando su viabilidad económica. Por ello, el PETE deberá prestar especial atención a la extensión de la red de transmisión hacia las zonas con alto potencial de energías limpias y a la modernización de estas, para permitir la penetración de dichas tecnologías en condiciones de sustentabilidad económica.

En el Programa Especial de la Transición Energética se establecen los siguientes objetivos y estrategias que son vinculantes con el proyecto:

1.**Aumentar la capacidad instalada y la generación de energías limpias.**

Estrategia 1.1. Establecer una política de regulación para fomentar la generación de electricidad con tecnologías limpias.

Vinculación: El Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión tiene como principal objetivo ser generador de energía eléctrica, utilizando como fuente de energía la radiación solar y promoviendo la diversificación de fuentes limpias, a su vez disminuye el uso de combustibles fósiles.

2.Expandir y modernizar la infraestructura de transmisión e incrementar la generación distribuida y almacenamiento.

Estrategia 2.1. Promover la integración de la energía renovable variable.
Estrategia 2.2. Expandir y modernizar las redes de transmisión y distribución.

Vinculación: El proyecto es congruente con la Estrategia 2.1, al consistir en una central solar fotovoltaica de 100 MW nominales (125.88 MWp) con sistema de almacenamiento energético de 30 MW (90 MWh), lo que permite la incorporación de energía renovable variable al Sistema Eléctrico Nacional, contribuyendo a la transición energética.

Asimismo, es congruente con la Estrategia 2.2, ya que contempla la construcción de infraestructura de interconexión mediante una subestación elevadora 34 kV/115 kV y una línea de transmisión aérea de 115 kV hacia la LT Saltillo–Concepción del Oro. La definición del punto de conexión se sujetará a la validación del CENACE, al PRODESEN y a la disponibilidad de capacidad del sistema, contribuyendo al fortalecimiento de la red de transmisión eléctrica en la región. El Proyecto al tener como fuente de energía la radiación solar se apega a la integración de energías renovables.

3.Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y cadenas de valor de energías limpias.

CONSULTA PÚBLICA

Estrategia 3.1. Impulsar el desarrollo de cadenas de valor en energías limpias.

Vinculación: El Proyecto busca fortalecer el autoabastecimiento de energía eléctrica en el país promoviendo el desarrollo de energías renovables, que a su vez se podrá ver reflejado en un menor costo al suministro y transporte de electricidad por parte del gobierno en las zonas aledañas del Proyecto.

4.Democratizar el acceso a las energías limpias.

Estrategia 4.1. Promover el acceso universal a la energía limpia.

Vinculación: El desarrollo del proyecto es congruente con los principios de este eje, dando cumplimiento a nivel corporativo y operativo. Su vinculación es de carácter indirecto a nivel macro, ya que, al incorporar nueva infraestructura de generación renovable a la red eléctrica, contribuye a la diversificación y disponibilidad de energía limpia a nivel nacional, sin asumir funciones de distribución local.

Estrategia 4.3. Promover la participación ciudadana y consulta pública en la planeación y el desarrollo de energías limpias.

Vinculación: El proyecto se sujeta estrictamente a los mecanismos legales de información ciudadana y procesos de consulta pública que las autoridades competentes determinen para su aprobación.

Estrategia 4.4. Dotar de perspectiva de género al desarrollo de las energías limpias.

Vinculación: La vinculación se da a nivel de procesos internos. El promovente aplica políticas de inclusión, equidad y no discriminación en la contratación de personal, garantizando igualdad de oportunidades operativas y administrativas durante todas las etapas del proyecto.

II.6.2.6. Programas de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER).

El Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) es una iniciativa del Gobierno de México establecida en 2007, cuyo objetivo es contribuir a la conservación de especies de flora y fauna silvestre en alguna categoría de riesgo, mediante acciones de protección, manejo, recuperación y monitoreo a corto, mediano y largo plazo, en concordancia con los instrumentos nacionales de planeación ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

En el marco de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) para el desarrollo del Proyecto Solar Fotovoltaico, se realizó la identificación de especies potencialmente presentes dentro de la Región Ecológica (RE), considerando aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como resultado de la caracterización ambiental, se identificaron especies de fauna silvestre bajo alguna categoría de riesgo, entre ellas:

- *Passerina ciris*, catalogada como Sujeta a Protección especial (Pr).
- *Cophosaurus texanus*, catalogada como Amenazada (A).

Asimismo, dentro del componente de flora se identificaron especies pertenecientes principalmente a la familia Cactaceae, consideradas de importancia ecológica y bajo alguna categoría de riesgo:

- *Glandulicactus uncinatus, Ancistrocactus scheeri, Coryphantha ramillosa*, categoría Amenazada (A).
- *Echinocactus platyacanthus*, categoría En Peligro de extinción (P).
- *Lophophora williamsii*, categoría Sujeta a Protección especial (Pr).

Para contribuir a la conservación de estas especies y reducir los posibles impactos derivados de las actividades del proyecto fotovoltaico, se implementarán medidas de manejo ambiental, entre las que se incluyen:

- Realización de recorridos de identificación y monitoreo de flora y fauna previo y durante las etapas del proyecto.
- Rescate, manejo y reubicación de ejemplares de flora protegida, principalmente cactáceas, ubicadas dentro de las áreas de intervención.
- Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre en caso de detectar individuos dentro de las zonas de obra.
- Capacitación del personal para evitar afectaciones, extracción o aprovechamiento ilegal de especies.
- Seguimiento de los ejemplares rescatados y generación de evidencia documental de las acciones realizadas.

La aplicación de estas medidas permitirá contribuir a los objetivos del PROCER, favoreciendo la conservación de las especies en riesgo identificadas y manteniendo la

CONSULTA PÚBLICA

funcionalidad ecológica de la Región Ecológica (RE) durante las diferentes etapas del Proyecto Solar Fotovoltaico.

II.6.2.7. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2025-2030).

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), como parte del Tercer y Cuarto Eje de Política Social.

Sus objetivos, estrategias prioritarias y acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerándolo como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población.

•**Objetivo 1**. Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad, priorizando comunidades indígenas y afromexicanas.

•**Objetivo 2:** Restaurar ecosistemas naturales prioritarios para la biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental.

•**Objetivo 3:** Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad.

•**Objetivo 4:** Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, los ecosistemas, los sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.

•**Objetivo 5:** Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II. 30. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo 4 Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos	El proyecto representa una nueva fuente de obtención de energía amigable con el medio ambiente, además permite la integración a la economía adaptativa.
Objetivo 5 Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.	La promovente garantizará la participación ciudadana en aspectos relevantes del proyecto, así como la resolución de las quejas que pudieran surgir a raíz de este.

II.6.3. Estrategias Nacionales.

II.6.3.1. Estrategia Nacional de Energía (2014-2028).

La Estrategia Nacional de Energía establece un sistema integral orientado a la sustentabilidad del sector, la seguridad energética, así como la eficiencia energética y ambiental. En el ámbito ambiental, se busca aplicar las mejores técnicas disponibles en la producción y el consumo de energía, minimizando el impacto sobre el entorno. Esta Estrategia también contempla la participación del sector privado, considerando que su contribución será clave para ampliar la capacidad de generación en el Sistema Eléctrico Nacional, bajo la figura de generadores libres.

Asimismo, se reconoce que cada región del país posee características, recursos, perfiles de demanda y capacidad propia para cubrir sus necesidades energéticas e, incluso, en algunos casos, para ser exportadora neta de energía. Coahuila de Zaragoza se ubica dentro de la Región Centro Occidente, la cual cuenta con proyectos de energía solar fotovoltaica y eólica que evidencian un gran potencial para diversificar la matriz energética en distintos espacios geográficos.

El proyecto busca fomentar una sinergia entre la protección ambiental y el establecimiento de relaciones positivas con la comunidad local, basadas en un enfoque de sostenibilidad social y respeto a los derechos humanos. Además, se promoverá un desarrollo sostenido y sustentable, contribuyendo así al cumplimiento de los objetivos y metas planteados en la Estrategia Nacional de Energía.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.3.2. Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40.

En la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40, se establece como línea base de emisiones de GEI para México una proyección tendencial en ausencia de acciones de mitigación. Esta se construye a partir de los datos del Inventario Nacional de Emisiones de GEI (INEGEI), las prospectivas sectoriales de energía elaboradas por la Secretaría de Energía (SENER), así como de las proyecciones de crecimiento del PIB y la población. De ello deriva su CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO con la Red de Distribución, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II. 31. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
M1 Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia	
M1.2 Fomentar la generación de energía mediante el uso de fuentes limpias y tecnologías más eficientes en sustitución de combustibles fósiles, minimizando su impacto ambiental y social.	La producción de energía por parte del proyecto del Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión será mediante fuentes limpias, con tecnologías innovadoras y eficientes. El AP es compatible ambientalmente. El promovente y los representantes de las localidades cercanas mantendrán contacto de manera frecuente, impulsando la participación en los asuntos relacionados con el proyecto.
M1.5 Fomentar la participación del sector privado paraestatal en la generación de energía eléctrica con fuentes renovables de energía y la cogeneración eficiente.	
Fotovoltaico **M1.8** Promover la inversión en sistemas fotovoltaicos en zonas del país con alto potencial,	El establecimiento del proyecto fomenta el cumplimiento de los objetivos planteados por el PECC. También establece el uso de sistemas fotovoltaicos.
M1.9 Fomentar la generación distribuida mediante el uso de sistemas fotovoltaicos en el sector industrial, residencial y de servicios.	

II.6.3.3. Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios.

La Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios tiene como propósito fundamental impulsar la reducción de emisiones contaminantes derivadas de la industria eléctrica, así como disminuir, bajo criterios de viabilidad económica y sostenibilidad, la dependencia nacional de los combustibles fósiles como fuente primaria de energía.

En este marco, la Secretaría de Energía (SENER) promoverá el incremento progresivo de la generación eléctrica a partir de fuentes de energías limpias, con el objetivo de alcanzar las metas establecidas en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) para el sector eléctrico, en congruencia con lo dispuesto en la Ley de Transición Energética (LTE).

CONSULTA PÚBLICA

La Estrategia se sustenta en la adopción de mejores prácticas internacionales, en el aprovechamiento de los programas vigentes y en las recomendaciones técnicas emitidas por especialistas del sector energético. Entre sus líneas de acción prioritarias destaca el impulso a las energías limpias, particularmente el aprovechamiento de la energía solar para la generación de electricidad, dado su elevado potencial en el territorio nacional y el acelerado desarrollo tecnológico que ha reducido los costos asociados.

Asimismo, la Estrategia reconoce la relevancia del desarrollo e impacto social como un eje transversal de la transición energética, promoviendo la participación social y la construcción de mecanismos de diálogo estructurado que permitan identificar retos, oportunidades y acciones orientadas a una transición ordenada, incluyente y sostenible.

Energías limpias: El aprovechamiento de la energía solar para generar calor y electricidad es una actividad con potencial en México y con un proceso acelerado de desarrollo, estimulado por el abaratamiento de la tecnología asociada.
Vinculación: De aprobarse el proyecto, será parte de los generadores de energías limpias, diversificando las alternativas para generar energía, contribuyendo a la reducción de emisiones por fuentes fósiles y utilizando fuentes renovables.

Desarrollo e impacto social: Para la transición energética es fundamental tomar en cuenta la creatividad y visión que la sociedad en general puede aportar a la construcción una plataforma de diálogo estructurado mediante la cual sea.
Vinculación: El desarrollo del parque fotovoltaico será un beneficio para todas las partes involucradas, traerá innovación tecnológica en el sector energético, brindará un servicio con fuentes limpias de energía y generará empleos de forma directa e indirecta para los pobladores de las zonas circundantes al proyecto.

II.6.4. Leyes de Orden Federal.

II.6.4.1. Ley de Planeación.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983 texto vigente, última reforma publicada DOF 15-01-2026. Esta Ley tiene por objeto establecer, las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la Planeación Nacional del Desarrollo y encauzar, en función de ésta, las actividades de la administración Pública Federal, por lo que, de acuerdo con este objetivo, dispuestos en la presente Ley se vinculó con el desarrollo del proyecto de la siguiente forma:

Tabla II. 32. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley de Planeación.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **Artículo 3.** Para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.	El desarrollo y puesta en marcha del Proyecto se alinea con el artículo tercero de la presente Ley ya que promueve la transformación del país, a través de la promoción de la actividad económica y social, su objetivo es atender en condiciones de calidad y economía la demanda de energía eléctrica, aumentar la capacidad de la infraestructura de generación y transporte de electricidad, de tal manera que permita aumentar el autoabastecimiento del país. Cabe mencionar que el Proyecto fue alineado y en estricto cumplimiento con los ordenamientos ecológicos de carácter General (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio) y Regional (Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Nuevo Gómez Farías, Saltillo, por su parte el Municipio no presente un ordenamiento de carácter Local. Así mismo, el Promovente ha desarrollado medidas de mitigación las cuales están contenidas en el Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R), asumiendo en todo momento su responsabilidad ambiental y fomentando el cuidado y respeto al ambiente, por lo que el desarrollo del Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo.

II.6.4.2. Ley de Planeación y Transición Eléctrica

Ley nueva publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 marzo de 2025, su objetivo es la regularización y establecimiento de planeaciones vinculantes en el sector energético, incluyendo el aprovechamiento de energía sustentable, el cumplimiento en materia de energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes.

Tabla II. 33. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley de Planeación y Transición Eléctrica.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO ÚNICO DEL OBJETO DE LA LEY Y DEFINICIONES **Artículo 1.**- La presente Ley es reglamentaria de los DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES 25, párrafo tercero; 27, párrafos sexto y séptimo; 28, párrafo cuarto, de la Constitución Política de los	El promovente tiene conocimiento de la existencia de esta ley, así como de lo que de esta emana y se apegará estrictamente a los lineamientos que apliquen al proyecto del Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Estados Unidos Mexicanos, es de orden público e interés social y de observancia general en los Estados Unidos Mexicanos. Tiene por objeto establecer y regular la planeación vinculante en el Sector Energético y el fortalecimiento de la Transición Energética, así como el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, el cumplimiento de las obligaciones en materia de Energías Limpias y la reducción de Emisiones Contaminantes, manteniendo la competitividad de los sectores productivos, con el fin de coadyuvar con la soberanía, justicia y autosuficiencia energética.	
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO ÚNICO DEL OBJETO DE LA LEY Y DEFINICIONES **Artículo 2.-** La Secretaría de Energía está a cargo de la planeación vinculante en el Sector Energético, que incluye, como parte esencial, el desarrollo de las áreas estratégicas para preservar la soberanía, la seguridad, la autosuficiencia y la Justicia Energética de la Nación; así como la prestación de servicios públicos para garantizar la continuidad, accesibilidad, seguridad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, de acuerdo con los objetivos siguientes: **II.** Impulsar el desarrollo sustentable del Sector Energético y preservar la seguridad y autosuficiencia energética de la Nación; **III-.** Impulsar los proyectos de infraestructura estratégicos necesarios para cumplir con la política energética nacional y su ejecución; **IV.** Establecer y regular las obligaciones de los participantes del Sector Energético para la Transición Energética, el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, las Energías Limpias y la Eficiencia Energética para el Sector Energético; **VI.** Establecer y regular las obligaciones y los instrumentos para incentivar la innovación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos en el Sector Energético; **VII** Promover las Energías Limpias, el Aprovechamiento Sustentable de la Energía incluyendo la Eficiencia Energética en los sectores productivos y de uso final de la energía, y la reducción de emisiones de gases y compuestos de	El proyecto se vincula como una alternativa sustentable que colabora de manera indirecta a la seguridad y autosuficiencia energética. Al aportar energía limpia al SEN, favorece la disponibilidad de recursos energéticos en la red; no obstante, se aclara que la prestación directa del servicio y la ampliación de cobertura en zonas marginadas. Cabe destacar que no recae dentro de las atribuciones del proyecto ni del promovente, siendo estas facultades exclusivas de las instancias gubernamentales competentes.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
efecto invernadero, así como de contaminantes del Sector Energético. Para este fin, la Secretaría puede crear mecanismos de financiamiento en programas y proyectos de interés público; **VIII-** Promover la Justicia Energética con mecanismos eficientes y sustentables para reducir la Pobreza Energética y dotar de infraestructura a la población para satisfacer las necesidades energéticas básicas entre las que se incluyen el calentamiento de agua, la cocción de alimentos, la refrigeración, la iluminación, entre otros; **IX** Promover la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía entre los sectores económicos del país, manteniendo y promoviendo la competitividad de los sectores productivos en los sectores de consumo final, así como en toda la cadena de producción de energía, incluyendo su transformación; **X** Promover el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y de los recursos renovables, la economía circular y el aprovechamiento de los residuos para fines energéticos; **XII** Apoyar el cumplimiento de las metas del país con respecto a la generación de electricidad provenientes de fuentes de Energía Limpia y a la reducción de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.	
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPÍTULO I DE LAS AUTORIDADES Y ORGANISMOS** **Artículo 6**.- El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la CONUEE, el Centro Nacional de Control de Energía, el Centro Nacional de Control del Gas Natural, la Comisión Nacional de Energía, las Empresas Públicas del Estado, el Instituto Mexicano del Petróleo y el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, en el ámbito de sus atribuciones, deben ejercer las facultades conferidas por esta Ley.	El promovente se da por enterado de las autoridades que tienen facultades de intervenir por cuestiones de la presente ley.
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPITULO I DE LAS AUTORIDADES Y ORGANISMOS** **Artículo 8.**- Para efectos de esta Ley, corresponde a la Secretaría:	El proyecto cumplirá con lo establecido según lo requiera el cumplimiento de la ley, además de que se da por entera de las posibles consecuencias de hacer caso omiso a los establecido.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
I. Elaborar y publicar la Estrategia, el Programa Sectorial de Energía, el PLATEASE, el PLADESE, el PLADESHi y coordinar su ejecución, así como vigilar el cumplimiento de dichos instrumentos; **XII.** Solicitar información a las dependencias de la Administración Pública Federal, Empresas Públicas del Estado, gobiernos locales y otros organismos públicos o privados, así como a particulares, de acuerdo con lo establecido en la regulación que, para tal efecto, se emita en el marco del Sistema Nacional de Información Energética; **XIII-.** Imponer sanciones por el incumplimiento en la entrega de información para el Sistema Nacional de Información Energética;	
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPITULO I DE LAS AUTORIDADES Y ORGANISMOS** **Artículo 14.-** Para efectos de esta Ley, corresponde a la Comisión Nacional de Energía **VI** Vigilar e imponer sanciones por el incumplimiento de la presente Ley, en el ámbito de sus atribuciones.:	
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPÍTULO III- DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA** **Artículo 21**.- Son instrumentos de planeación del Sector Energético los siguientes: I. La Estrategias; II. Programa Sectorial de Energía III. El PLATEASE IV. El PLADESE V. y El PLADESHi. La Secretaría debe elaborarlos y publicarlos en términos de la Ley de Planeación y conforme se establezca en el Reglamento.	El promovente cumplirá con los instrumentos de planeación que sean establecido siempre y cuando estos sean publicados previos a la construcción y establecimiento del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPÍTULO III DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA** **Artículo 25.** Los escenarios de largo plazo tienen un horizonte al menos de 30 años y los de mediano plazo de 15 años. La Estrategia debe incluir, al menos, las metas de Energías Renovables y demás Energías Limpias, Eficiencia Energética, reducción de la Pobreza Energética, electrificación de los usos finales de la energía y reducción de Emisiones Contaminantes que deben reflejar las aportaciones del Sector Energético a los compromisos en materia de cambio climático de México.	La implementación del proyecto apoya directamente a la generación de energía por medio de fuentes renovables las cuales cumple con las metas ambientales y sociales establecidas.
TÍTULO TERCERO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA **CAPÍTULO VI DE LOS CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 60.**- Con el objetivo de fomentar el crecimiento de Energías Limpias a que se refiere la presente Ley y en los términos establecidos en la Ley del Sector Eléctrico, la Secretaría establece criterios para reconocer a los generadores de Energía Limpia y para otorgar los Certificados de Energías Limpias. La Secretaría debe emitir las disposiciones correspondientes. Con el fin de visibilizar la necesidad de respaldo de energía fósil en la operación de las energías limpias dentro del Sistema Eléctrico Nacional, las disposiciones referidas en el párrafo anterior deben considerar el nivel de emisiones reales de cada tecnología y de cada permisionario. La metodología que la Comisión Nacional de Energía emita al respecto debe considerar el uso de respaldo y de servicios conexos y adicionales indispensables para la operación de las Energías Limpias en el Sistema Eléctrico Nacional, proporcionados por las Energías Fósiles y debe considerar los datos de operación anuales del Sistema Eléctrico Nacional que proporcione el Centro Nacional de Control de la Energía	El proyecto fomenta el crecimiento de las energías limpias, debido a que este es considerado parte de las energías sustentables empleando la luz solar para la generación de energía sin la necesidad de fuentes fósiles.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO TERCERO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA **CAPÍTULO VI DE LOS CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 61**.- La Comisión Nacional de Energía debe mantener un registro público de Certificados de Energías Limpias, el cual debe tener el matriculado de cada certificado, así como la información correspondiente a su fecha de emisión e historial de propietarios.	El promovente realizará los trámites necesarios para que se le otorgue el certificado de "Energías Limpias" al proyecto y pueda ser reconocido ante la ley como tal.
TÍTULO TERCERO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA **CAPÍTULO VI DE LOS CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 65.**- La Comisión Nacional de Energía puede efectuar rectificaciones a los registros y anotaciones por causas de error, ya sea de oficio o a petición de parte interesada. Los errores materiales deben corregirse con un nuevo asiento registral sin eliminar del Registro el asiento que contenga el error.	El promovente se da por enterado ante tales posibles acciones que pudiesen involucrar al proyecto y la certificación anteriormente mencionada.
TÍTULO QUINTO DE LA INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y SANCIONES **CAPÍTULO I DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA** **Artículo 89.-** La Secretaría de Energía y la Comisión Nacional de Energía pueden realizar visitas de verificación, inspección y vigilancia, de acuerdo con las disposiciones aplicables.	
TÍTULO QUINTO DE LA INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y SANCIONES **CAPÍTULO I DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA** **Artículo 90.**- La CONUEE puede, de manera aleatoria o cuando lo considere necesario, vigilar y supervisar de forma física o remota la ejecución de los procesos que desarrollen los particulares para mejorar su Eficiencia Energética y ordenar visitas de verificación a los Usuarios de Patrón de Alto Consumo de energía, a las Empresas Públicas del Estado y a la Administración Pública Federal.	El promovente se da por enterado de la facultad que posee la autoridad y que se describe en los presentes DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.4.3. Ley del Sector Eléctrico.

Ley publicada el 18 de marzo de 2025, la cual sustituye a la Ley de la Industria Eléctrica (2014). A la fecha, no presenta reformas. Tiene por objeto regular la planeación, control

y operación del Sistema Eléctrico Nacional, así como los servicios de transmisión y distribución de energía eléctrica. Su finalidad es garantizar la seguridad y autosuficiencia energética del país, mediante un suministro continuo y eficiente, asegurando el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal de energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes.

Tabla II. 34. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley del Sector Eléctrico.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I. DEL OBJETO Y FINALIDAD DE LA LEY. DEFINICIONES** **Artículo 1.-** Esta Ley tiene por finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, regulando la planeación, control y operación del Sistema Eléctrico Nacional, así como los servicios de transmisión y distribución de energía eléctrica. Asimismo, establece la seguridad y autosuficiencia energética del país y reconoce la prevalencia del Estado como garante del servicio público. De igual forma, contempla el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes.	El desarrollo del proyecto se alinea con lo establecido en el presente artículo al contribuir al desarrollo sustentable de la industria eléctrica mediante la generación de energía a partir de una fuente renovable. Asimismo, el proyecto favorece la diversificación de la matriz energética y coadyuva a la reducción del uso de combustibles fósiles, en congruencia con los objetivos de disminución de emisiones contaminantes.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I. DEL OBJETO Y FINALIDAD DE LA LEY. DEFINICIONES** **Artículo 2.-** 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. El sector eléctrico comprende a la industria eléctrica y la proveeduría de insumos primarios para dicha industria. Las actividades de la industria eléctrica son de interés público	La construcción del Proyecto estará apegado a la legislación, normas y lineamiento vigente para legitimar la generación de energía por medio de fuentes limpias.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPÍTULO I. DEL OBJETO Y FINALIDAD DE LA LEY. DEFINICIONES.** **Artículo 4.-** El Suministro Eléctrico es un servicio de interés público. La generación y comercialización de energía eléctrica se realizan bajo un régimen de competencia, en apego al artículo 27	El proyecto se alinea con las disposiciones en materia de Energías Limpias, al contemplar la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar, contribuyendo potencialmente a la diversificación de la matriz energética y a la reducción de emisiones contaminantes, en

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
constitucional. Las actividades de generación, almacenamiento, transmisión, distribución, suministro, comercialización, planeación y el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional son de utilidad pública cuando son provistas por el Estado, y se sujetan a obligaciones de servicio público y universal conforme a la presente Ley. Son consideradas obligaciones de servicio público y universal las siguientes: **I.** Otorgar acceso a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución en términos no indebidamente discriminatorios; **II.** Ofrecer y prestar el suministro eléctrico a quien lo solicite, bajo condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sostenibilidad; **III.** Cumplir con las disposiciones en materia de impacto social y desarrollo sostenible; **IV**. Contribuir al Fondo de Servicio Universal Energético conforme a la normativa aplicable; **V.** Cumplir con las obligaciones en materia de Energías Limpias y reducción de emisiones contaminantes que al efecto se establezcan en las disposiciones aplicables; **VI.** Ofrecer energía eléctrica, potencia y Servicios Conexos al Mercado Eléctrico Mayorista basado en los costos de producción conforme a las Reglas del Mercado y entregar dichos productos al Sistema Eléctrico Nacional cuando sea técnicamente factible, sujeto a las instrucciones del CENACE.	concordancia con la transición energética establecida en la normativa aplicable. Adicionalmente, la vinculación con estas disposiciones es de carácter administrativo y regulatorio, por lo que el promovente se sujetará a los lineamientos, criterios y requerimientos que establezcan las autoridades competentes en materia de Energías Limpias, conforme a la normativa aplicable, trámites que se gestionarán de manera independiente a la presente evaluación de impacto ambiental.
TÍTULO SEGUNDO. DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO **CAPÍTULO I. DE LA PLANEACIÓN VINCULANTE** **Artículo 12.-** La planeación del sector eléctrico es de carácter vinculante y está a cargo de la Secretaría, quien desarrollará programas para la instalación y retiro de Centrales Eléctricas, con el objetivo de satisfacer la demanda y promover la transición hacia energías limpias. Dicha planeación deberá conducirse bajo principios de sostenibilidad, justicia energética y desarrollo social, considerando la mitigación de impactos y el bienestar de la población. Asimismo, podrá coordinar la ejecución de proyectos estratégicos de infraestructura para cumplir con la política energética nacional.	La vinculación con el presente artículo es de carácter indirecto, ya que éste establece facultades exclusivas de la Secretaría en materia de planeación del sector eléctrico. No obstante, el proyecto se alinea de manera transversal a los objetivos de planeación del Sistema Eléctrico Nacional, al contribuir a la incorporación de mayor capacidad instalada a partir de fuentes limpias y renovables, en concordancia con la transición energética y la atención de la demanda eléctrica, contribuyendo así al fortalecimiento del suministro energético bajo criterios de sostenibilidad.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 14.-** El Estado ejerce el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional a través del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), quien determina los elementos de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución, así como la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y la coordinación entre los distintos participantes del sector eléctrico.	El proyecto se integrará al Sistema Eléctrico Nacional, por lo que su operación deberá apegarse a los lineamientos y disposiciones emitidas por el CENACE en materia de control operativo, garantizando su adecuada coordinación con la infraestructura eléctrica y los participantes del sistema.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 15.-** Las instrucciones que el CENACE emite en el ejercicio del Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional son obligatorias para todos los integrantes del sector eléctrico.	Durante la etapa de operación y mantenimiento (O&M), el proyecto deberá cumplir con las instrucciones emitidas por el CENACE, asegurando su funcionamiento de acuerdo con las condiciones requeridas por el Sistema Eléctrico Nacional.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 16.-** La generación de energía eléctrica en Centrales Eléctricas puede ser realizada por el Estado, los particulares por sí mismos o en conjunto mediante esquemas de inversión mixta, en los términos establecidos en la presente Ley.	El proyecto se plantea como una iniciativa del promovente para la generación de energía eléctrica, conforme a lo dispuesto en la Ley del Sector Eléctrico, la cual permite la participación de particulares en esta actividad dentro del Sistema Eléctrico Nacional. En este sentido, su vinculación es de carácter administrativo y regulatorio, por lo que el promovente, constituido conforme a la legislación mexicana, se sujetará al cumplimiento de las disposiciones aplicables, incluyendo la gestión de los permisos y autorizaciones correspondientes ante las autoridades competentes.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 17.-** La actividad de generación de energía eléctrica puede realizarse a través de las modalidades de Generación Distribuida, autoconsumo o generación destinada al Mercado Eléctrico Mayorista, conforme a las disposiciones aplicables.	Debido a su capacidad instalada, el proyecto se desarrollará bajo la modalidad de generación para el Mercado Eléctrico Mayorista, integrándose al sistema para la comercialización de energía eléctrica conforme a la normativa aplicable.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 19.-** La generación de energía eléctrica en el territorio nacional se encuentra sujeta al	El Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión, contará con una potencia nominal de 95.6 MWn y una potencia pico de 107.8 MWdc, se desarrollará conforme a las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico y demás normativa aplicable. Debido a

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico y demás normativa aplicable. Las Centrales Eléctricas deberán operar conforme a las condiciones técnicas y regulatorias del Sistema Eléctrico Nacional, así como a las Reglas del Mercado Eléctrico Mayorista cuando participen en éste. Asimismo, podrán destinar la energía generada al consumo propio o a su comercialización a través de los mecanismos permitidos, en cumplimiento de las obligaciones correspondientes y bajo la supervisión de las autoridades competentes.	sus características, el proyecto se integrará al Sistema Eléctrico Nacional y deberá cumplir con las condiciones regulatorias y operativas correspondientes, incluyendo el apego a las Reglas del Mercado Eléctrico Mayorista.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 114.-** Los Generadores, Comercializadores y Usuarios Calificados podrán participar en el Mercado Eléctrico Mayorista previa celebración del contrato correspondiente con el CENACE, debiendo cumplir con las Reglas del Mercado y las disposiciones aplicables, así como notificar las Centrales Eléctricas que representen.	El proyecto participará en el Mercado Eléctrico Mayorista, por lo que deberá cumplir con las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico, incluyendo la celebración de contratos con el CENACE, la notificación de la Central Eléctrica y el apego a las Reglas del Mercado.
TÍTULO OCTAVO. DISPOSICIONES APLICABLES A LOS INTEGRANTES DEL SECTOR ELÉCTRICO **CAPÍTULO II. DEL IMPACTO SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE.** **Artículo 136.-** La Empresa Pública del Estado o los interesados en desarrollar proyectos de infraestructura eléctrica deberán elaborar y presentar ante la Secretaría la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético, la cual deberá realizarse con un enfoque participativo, perspectiva de género y respeto a los derechos humanos. La manifestación deberá contener, al menos: **I.** Descripción de las etapas y actividades del proyecto, así como la delimitación de su área de influencia; **II.** Identificación y caracterización de las comunidades y localidades dentro del área de influencia; **III.** Identificación, caracterización y valoración de los posibles impactos sociales positivos y negativos del proyecto, y **IV.** Medidas de prevención y mitigación integradas	El proyecto se apega a las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico en materia de impacto social, por lo que se considera que el promovente desarrolle y presente ante la SENER la Manifestación de Impacto Social (MISSE). En dicha evaluación se identifican los impactos sociales potenciales derivados del desarrollo del proyecto, así como las características del área de influencia y las comunidades involucradas, y se proponen medidas de prevención y mitigación social orientadas a la adecuada gestión de ellos, en concordancia con los principios de desarrollo sostenible previstos en la normativa aplicable.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
en un plan de gestión social elaborado de forma participativa. Asimismo, el Reglamento y las disposiciones administrativas establecerán los lineamientos, contenidos y características de la manifestación, así como lo relativo al financiamiento de los planes de gestión social.	
TÍTULO OCTAVO. DISPOSICIONES APLICABLES A LOS INTEGRANTES DEL SECTOR ELÉCTRICO **CAPÍTULO II. DEL IMPACTO SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE.** **Artículo 137.-**La Secretaría evaluará la Manifestación de Impacto Social presentada por los interesados en desarrollar proyectos del sector eléctrico y emitirá el resolutivo correspondiente, así como recomendaciones para la adecuada gestión de los impactos sociales, en términos de la normativa aplicable.	El proyecto se apega a las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico en materia de impacto social. En este sentido, la Manifestación de Impacto Social (MISSE) será presentada en tiempo y forma, incluso es un estudios que está en fase de desarrollo.

II.6.4.4. Ley General de Cambio Climático.

Ley General de Cambio Climático, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Última reforma publicada el 01 de abril de 2024. tiene por objetivo garantizar el derecho a un ambiente sano, declarado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropológicas peligrosas, además de regular las acciones para la mitigación y adaptación del cambio climático.

Tabla II. 35. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 2o**. Esta Ley tiene por objeto: I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a	El Proyecto generará energía por medio de fuentes limpias, contribuyendo la disminución del uso de combustibles fósiles, reduciendo el calentamiento global y combatiendo el cambio climático. Además, el Proyecto será sometido a evaluación, de acuerdo con las disposiciones jurídicas que emanen de esta Ley, sean planes, programas, acciones, instrumentos de política y regulatorios. Además, se establecerán medidas preventivas y de mitigación con la intención de contribuir a lo estipulado en la legislación y normatividad aplicable.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma. III-. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático. IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno. VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático. V**III-.** Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático	
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO I PRINCIPIOS** **Articulo 26.-** En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran. II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático. VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.	En atención al cumplimiento de la fracción VIII, el proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión incorpora el principio de responsabilidad ambiental, al considerar la implementación de medidas orientadas a prevenir, minimizar y mitigar los impactos que pudieran derivarse de su desarrollo. Asimismo, la generación de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos contribuye a la reducción de emisiones, en concordancia con la política nacional de cambio climático. Durante las diferentes etapas del proyecto, se ejecutarán medidas preventivas y de control, así como actividades de mantenimiento, con la finalidad de asegurar condiciones de operación

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
V**III-.** Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause; XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales,	adecuadas y evitar la generación de afectaciones adicionales al entorno. En el presente estudio se tienen consideradas en el Capítulo IV las medidas de prevención, minimización, mitigación y, en su caso, compensación de los impactos negativos asociados al desarrollo del proyecto, entre las que destacan los siguientes programas y procedimientos: • Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos. • Programa de Manejo Integral de Residuos • Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre • Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO III- MITIGACIÓN** **Artículo 32**. La política nacional de mitigación se instrumentará con base en un principio de gradualidad, promoviendo el fortalecimiento de capacidades nacionales para la mitigación de emisiones y la adaptación a los efectos adversos del cambio climático, priorizando en los sectores de mayor potencial de reducción hasta culminar en los que representan los costos más elevados, además de atender los compromisos internacionales de los Estados Unidos Mexicanos en la materia. g) Análisis sobre el sector de generación de electricidad, incluyendo los costos de las externalidades sociales y ambientales, así como los costos de las emisiones en la selección de las fuentes para la generación de energía eléctrica.	La vinculación con estos preceptos es de carácter indirecto, ya que se trata de disposiciones que establecen objetivos de la política pública nacional y no obligaciones directas para el promovente. No obstante, el proyecto es congruente con dichos principios, al formar parte del sector de generación de electricidad e incorporar una fuente renovable (radiación solar), lo que contribuye a la reducción de emisiones y al fortalecimiento de las capacidades nacionales de mitigación. Asimismo, el desarrollo del proyecto se alinea con el análisis del sector eléctrico señalado en el inciso g), al promover una alternativa de generación con menores impactos ambientales en comparación con fuentes convencionales, favoreciendo la transición hacia esquemas energéticos más sustentables.
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO III- MITIGACIÓN** **Artículo 33.** Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: II. Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de	

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico. III-. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía. IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios	
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO III- MITIGACIÓN** **Artículo 34.** 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: I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía: e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia. h) Fomentar prácticas de eficiencia energética, y de transferencia de tecnología bajas en emisiones de carbono.	
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO III- MITIGACIÓN** **Artículo 35.** Con el objetivo de impulsar la transición a modelos de generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles a tecnologías que generen menores emisiones, la Secretaría de	El desarrollo del Proyecto se alinea con las nuevas propuestas en materia de energía limpias y fuentes renovables para generar electricidad.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Energía establecerá políticas e incentivos para promover la utilización de tecnologías de bajas emisiones de carbono, considerando el combustible a utilizar.	
TÍTULO SEXTO EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 102.** En materia de mitigación al cambio climático la evaluación se realizará respecto de los objetivos siguientes: I. Garantizar la salud y la seguridad de la población a través del control y reducción de la contaminación atmosférica; II. Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, y mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero mediante el fomento de patrones de producción y consumo sustentables en los sectores público, social y privado fundamentalmente en áreas como: la generación y consumo de energía, el transporte y la gestión integral de los residuos; III-. Sustituir de manera gradual el uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía; IV. La medición de la eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes inmuebles de dependencias y entidades de la Administración Pública Federal centralizada y paraestatal, de las Entidades Federativas y de los Municipios. V. Elevar la eficiencia energética y el control de emisiones en vehículos nuevos e importados. VI. Alinear políticas y programas para revertir la deforestación y degradación ambiental. VII. Promover la conservación y funcionamiento de sumideros. VIII. Impulsar la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. IX. Establecer metodologías para medir, reportar y verificar emisiones. X. Fomentar el transporte público y sustentable con menor uso de combustibles fósiles. XI. Reducir la quema y venteo de gas, optimizando su aprovechamiento.	La Vinculación con el presente artículo es de carácter indirecto, ya que establece los criterios bajo los cuales se llevará a cabo la evaluación de la política nacional de cambio climático en materia de mitigación. En este sentido, el proyecto podrá ser considerado dentro de dicha evaluación, al formar parte del sector de generación de energía e incorporar una fuente renovable, lo que permite su inclusión en los análisis relacionados con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la sustitución de combustibles fósiles y el impulso a fuentes de energía limpias.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
XII. Promover el aprovechamiento del gas asociado a yacimientos de carbón. XIII. Impulsar el aprovechamiento energético de residuos. XIV. Desarrollar incentivos para industrias y empresas ambientalmente responsables. XV. Otros que determine la Comisión.	

II.6.4.5. Ley General de Vida Silvestre.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 16 de julio de 2025. Esta ley tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, razones por la cual fue considerada. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones de riesgo.

Tabla II. 36. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO I. DISPOSICIONES PRELIMINARES. **Artículo 4o.** Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables	El proyecto dará cumplimiento a la presente disposición mediante la aplicación de acciones operativas, preventivas y restrictivas durante todas sus etapas. Con el fin de evitar daños o perturbaciones a la fauna silvestre presente en el área, el promovente ejecutará las medidas establecidas en el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, el cual contempla procedimientos específicos de manejo, así como la definición de responsables y cronogramas de ejecución.
TÍTULO II. POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE. **Artículo 5o**. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país	

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO V. DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE. **CAPÍTULO I. DISPOSICIONES PRELIMINARES.** **Artículo 18.** Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto no contempla el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, ya que su objetivo se limita a la generación de energía a partir de fuentes renovables. No obstante, en atención a lo establecido en el presente artículo, el promovente asume la obligación de contribuir a la conservación del hábitat mediante la implementación de medidas preventivas y de mitigación orientadas a evitar afectaciones a la fauna y su entorno. Para ello, se ejecutarán acciones específicas como la aplicación de un Programa de Ahuyentamiento, Recate y Reubicación de Fauna Silvestre, la delimitación de áreas de trabajo, así como la supervisión ambiental durante las actividades del proyecto, con el fin de reducir al mínimo las perturbaciones al hábitat y a las especies presentes.
TÍTULO V. DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE. **CAPÍTULO I. DISPOSICIONES PRELIMINARES.** **Artículo 19.** Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto se vincula con lo establecido en el presente artículo al contemplar la implementación de medidas orientadas a prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los posibles efectos sobre la vida silvestre y su hábitat, derivadas de las actividades del proyecto. En este sentido, se contará con un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) mediante el cual se dará seguimiento al cumplimiento de las medidas establecidas y se verificará su efectividad durante las distintas etapas del proyecto, esto por medio de la figura de un Supervisor Ambiental acreditado externo, con la capacidad y experiencia en los temas necesarios. De manera complementaria, se implementarán programas específicos por componente ambiental, tales como el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, cuyos lineamientos y acciones están orientados a reducir las posibles afectaciones a las especies presentes.
TÍTULO V. DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE. **CAPÍTULO VI. TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE**	Previo a la preparación del sitio, se implementará el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, etapa en la cual se priorizan las acciones de rescate debido a que representa el primer contacto con el área del

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características. **TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE.** **CAPÍTULO I. ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.** **Artículo 58**. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: **a)** En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional ha disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros **b)** Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. **c)** Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	proyecto. Este programa tendrá un enfoque especial en especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como en aquellas de lenta movilización y de importancia médica (venenosas), con el objetivo de contribuir a la conservación del hábitat en la medida de lo posible. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación continuarán aplicándose de manera sistemática, conforme al avance de las obras. Dicho programa será ejecutado considerando procedimientos adecuados para el manejo y manipulación de las especies, atendiendo a sus características según el grupo faunístico al que pertenezcan, a fin de evitar su maltrato o afectaciones físicas, para lo cual se contará con personal especializado. En la etapa de operación y mantenimiento (O&M), estas actividades se mantendrán, aunque con menor intensidad, enfocándose principalmente en labores de mantenimiento o en aquellas que requieran el uso de maquinaria pesada. Adicionalmente, se llevarán a cabo acciones de concientización ambiental dirigidas al personal, con el fin de fomentar el cuidado y la preservación de las especies presentes en el área.
TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. **CAPÍTULO II. HÁBITAT CRÍTICO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE.** **Artículo 63.** La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público. Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por	La vinculación con los DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES 63 y 64 es de carácter indirecto, ya que éstos establecen disposiciones aplicables a la identificación, manejo y conservación de hábitats críticos para la vida silvestre, así como las facultades de la autoridad para establecer medidas especiales de protección. En este sentido, el proyecto no se localiza dentro de un hábitat crítico decretado; no obstante, en

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.	apego al principio de conservación del hábitat natural, contempla la implementación de medidas orientadas a prevenir, mitigar y, en su caso, compensar posibles afectaciones a los procesos ecológicos presentes en el área de influencia. Asimismo, el promovente ejecutará programas específicos, tales como el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre y las acciones de protección de flora, englobados dentro de un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), lo cual permita dar seguimiento a las condiciones del sitio y asegurar la aplicación de medidas de manejo adecuadas. En caso de que la autoridad determine la existencia de condiciones que requieran manejo especial, el proyecto se ajustará a las disposiciones y medidas que ésta establezca, en cumplimiento de la normatividad aplicable.
TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. CAPÍTULO II. HÁBITAT CRÍTICO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. **Artículo 64.** La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento. En todo momento el Ejecutivo Federal podrá imponer limitaciones de los derechos de dominio en los predios que abarquen dicho hábitat, de conformidad con los DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES 1o., fracción X y 2o. de la Ley de Expropiación, con el objeto de dar cumplimiento a las medidas necesarias para su manejo y conservación.	
TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. CAPÍTULO VII MOVILIDAD Y DISPERSIÓN DE POBLACIONES DE ESPECIES SILVESTRES NATIVAS **Artículo 73.** Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.	El proyecto no contempla la instalación de cercos u otros métodos destinados a retener o atraer ejemplares de fauna silvestre nativa, por lo que no se prevé una afectación a los procesos de movilidad y dispersión de las especies en el área de influencia. Asimismo, dentro de las medidas que se implementarán como el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, se busca evitar la interferencia con el desplazamiento natural de las especies, favoreciendo la continuidad de sus ciclos biológicos y reduciendo posibles afectaciones derivadas de las actividades del proyecto.
TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE.	

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO VIII-. CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS. **Artículo 76.** La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.	La vinculación con este artículo se considera carácter preventivo. Para colaborar en la protección de las especies, con especial atención a la avifauna y fauna con patrones migratorios, el Promovente ejecutará estrictas medidas operativas durante todas las etapas de la obra. El cumplimiento de este objetivo se garantiza mediante la implementación del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, las especificaciones técnicas, preventivas y de seguimiento se encuentran desarrolladas a detalle en el Capítulo IV del presente documento.
TITULO VIII-. MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES. **CAPÍTULO II. DAÑOS.** **Artículo 106.** Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	En relación con el Artículo 106, el proyecto se desarrolla bajo un enfoque preventivo, orientado a evitar la generación de daños a la vida silvestre y a su hábitat durante todas sus etapas. Para ello, se implementarán medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación, así como programas operativos y de Supervisión Ambiental descritos en el Capítulo IV del presente documento. En caso de presentarse algún impacto no previsto, el promovente asumirá la responsabilidad correspondiente conforme a la normatividad aplicable e implementará medidas de urgente aplicación. Por otra parte, el Artículo 117 establece las facultades de la autoridad para imponer medidas de seguridad en situaciones de riesgo inminente de daño; por lo que su aplicación corresponde exclusivamente a la autoridad competente y no constituye una disposición operativa para el proyecto. No obstante, el promovente dará cumplimiento a las disposiciones aplicables, a fin de prevenir cualquier situación que pudiera derivar en la imposición de dichas medidas.
TITULO VIII-. MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES. **CAPÍTULO IV. MEDIDAS DE SEGURIDAD** **Artículo 117.** Cuando exista riesgo inminente de daño o deterioro grave a la vida silvestre o a su hábitat, la Secretaría, fundada y motivadamente, ordenará la aplicación de una o más de las siguientes medidas de seguridad: **I.** El aseguramiento precautorio de los ejemplares, partes y derivados de las especies que correspondan, así como de los bienes, vehículos, utensilios, herramientas, equipo y cualquier instrumento directamente relacionado con la acción u omisión que origine la imposición de esta medida. **II.** La clausura temporal, parcial o total de las instalaciones, maquinaria o equipos, según corresponda, para el aprovechamiento,	

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
almacenamiento o de los sitios o instalaciones en donde se desarrollen los actos que generen los supuestos a que se refiere el primer párrafo de este artículo. **III-.** La suspensión temporal, parcial o total de la actividad que motive la imposición de la medida de seguridad. **IV.** La realización de las acciones necesarias para evitar que se continúen presentando los supuestos que motiven la imposición de la medida de seguridad	
TITULO VIII-. MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES. **CAPÍTULO V. INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS.** **Artículo 122.** Fracciones I y V. Son infracciones según lo establecido en esta Ley: **I.** Realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, y que contravenga lo establecido en la presente Ley. **V.** Llevar a cabo acciones en contravención a las disposiciones que regulan la sanidad de la vida silvestre.	El Promovente es consciente de las acciones que pueden derivar en infracciones por lo cual se compromete a cumplir con lo establecido en la presente Ley adquiriendo su responsabilidad ambiental, como se ha manifestado en los DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES previamente vinculados. Por lo que el desarrollo del Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo y en la presente Ley.

II.6.4.6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018 y reformada por última vez el 01 de abril del 2024. Tiene como objetivo regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2ª de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla II. 37. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I OBJETO Y APLICACIÓN DE LA LEY** **Artículo 7.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por: Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales.	La vinculación con este artículo es de carácter definitorio, ya que establece el concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En este sentido, dado que el proyecto requiere la remoción de vegetación para la instalación de su infraestructura, se encuadra dentro de dicha definición. Con base en lo anterior, el promovente se sujetará a las disposiciones aplicables en la materia, gestionando previamente las autorizaciones correspondientes y el estudio técnico justificativo (ETJ) requerido ante la autoridad competente, antes del inicio de las actividades de desmonte.
TÍTULO CUARTO DE LOS PROCEDIMIENTOS EN MATERIA FORESTAL **CAPÍTULO I DISPOSICIONES COMUNES A LOS PROCEDIMIENTOS EN MATERIA FORESTAL** **Artículo 59.** La ejecución, desarrollo y cumplimiento de los programas de manejo forestal y los estudios técnicos justificativos estarán a cargo del titular de la autorización respectiva, así como de un prestador de servicios forestales, quien será responsable solidario con el titular en los hechos que afirme y los actos que evalué y las omisiones en que se incurra.	El registro del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) será elaborado y firmado por un prestador de servicios que cuente con registro vigente en el Registro Nacional Forestal (RFN).
TÍTULO CUARTO DE LOS PROCEDIMIENTOS EN MATERIA FORESTAL **CAPÍTULO I DISPOSICIONES COMUNES A LOS PROCEDIMIENTOS EN MATERIA FORESTAL SECCIÓN SÉPTIMA DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES** **Artículo 93.** La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	El Estudio Técnico Justificativa (ETJ) para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF) será enviado a la autoridad competente para su deliberación y el promovente quedará atento a la resolución que las autoridades emitan, cabe destacar que no se realizarán actividades de desmonte hasta la resolución aprobatoria.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.4.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, reformada por última vez el 14 de noviembre del 2025. Tiene por objeto regular la responsabilidad ambiental que surge de los daños ocasionados al ambiente, además de la reparación y compensación de estos daños cuando se exige por medio de los instrumentos de la política presente en este documento.

Tabla II. 38. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES.** **Artículo 2o.**- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: **III-.** Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley.	El promovente comprende la definición mencionada en el artículo 2 de la presente ley, y prevé las afectaciones que conllevarán con la instalación del Proyecto, por lo tanto, se contarán con medidas de mitigación, preventivas, de corrección y compensación en todas las etapas del proyecto. Entre las medidas de mitigación se encuentran los siguientes programas: • Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre. • Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre • Programa de Reforestación. • Programa de Manejo Integral de Residuos • Programa de Capacitación y Educación Ambiental. • Acciones encaminadas a la conservación de suelos. • Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES.** **Artículo 5o.** Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.	La vinculación con este artículo es de carácter definitorio y conceptual. El promovente reconoce las disposiciones y responsabilidades descritas en la LFRA; sin embargo, al tratarse de un precepto que define jurídicamente el dolo y la omisión, no impone acciones constructivas u operativas directas. La obra garantiza un actuar lícito y preventivo mediante el estricto apego a los lineamientos, condicionantes y programas establecidos en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES.** **Artículo 6o**. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: **I.** Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que. **II.** No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.	Los impactos inherentes al desarrollo del proyecto han sido identificados, evaluados y delimitados en el presente estudio. Asimismo, dichas afectaciones cuentan con medidas específicas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación, las cuales quedarán sujetas a las condicionantes que establezca la Secretaría en la resolución correspondiente, garantizando así su ejecución conforme al marco normativo vigente.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 10**. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	El Promovente reconoce y asume la responsabilidad objetiva de reparar y, en su caso, compensar cualquier daño ambiental que pudiera derivarse de las actividades del Parque Solar. Esta obligación se instrumentará técnicamente mediante la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), incluido en la presente MIA-R, el cual integra mecanismos de seguimiento, control y respuesta para asegurar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas. De manera complementaria, y con el propósito de evitar o reducir la magnitud de los impactos residuales, se ejecutarán de forma vinculante diversos programas de manejo ambiental, entre los que se incluyen el de Acciones encaminadas a la conservación de suelos, Programa de Manejo Integral de Residuos y el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, los cuales se presentan de manera detallada en los anexos correspondientes. A través de estos instrumentos se garantizará que las

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	actividades del proyecto se desarrollen bajo criterios de prevención, control y mitigación, conforme a los estándares y disposiciones establecidos en la legislación ambiental aplicable. También se considera que una vez autorizada la MIA-R, la promovente pueda llegar a presentar un Estudio Técnico Económico (ETE), el cual pueda una vez validado por la misma autoridad en la obtención de una póliza que ampare cualquier daño ambiental por la ejecución de las actividades del proyecto, en las diferentes etapas.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 12.** Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente: **I.** Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos.	Durante el desarrollo del Proyecto será inevitable la generación de residuos, los cuales deberán de tener una disposición adecuada conforme la normatividad vigente dependiendo de su clasificación, por lo que la empresa promovente ha considerado un Programa de Manejo Integral de Residuos donde se definen como se manejarán los residuos generados (Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos) durante las etapas pertinentes al proyecto. Además, para cumplir con la trazabilidad de los residuos generados serán implementadas el uso de bitácoras de seguimiento las cuales deberán ser revisadas constantemente, se contará con la contratación de una empresa externa debidamente autorizada para la recolección, transporte y disposición final en sitios autorizados.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 13.** La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.	El Promovente reconoce la obligación de mitigar o compensar las condiciones ambientales presentes en el proyecto, descrito en el Capítulo IV del presente estudio o, en su defecto, a las condiciones ecológicas más cercanas. Se establece que la restauración integral se ejecutará de manera definitiva al término de la vida útil del Proyecto, correspondiente a la etapa de abandono, mediante el desmantelamiento de infraestructura y la recuperación funcional del suelo. Durante las etapas operativas, se implementarán medidas preventivas y de compensación previstas en el Capítulo IV y el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), tales como el programa de reforestación y las acciones encaminadas a la conservación de suelos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda. Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.	
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 14.** La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos: **a)** Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales; La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	El Proyecto contempla la remoción parcial de vegetación forestal; por lo tanto, se reconoce la necesidad de elaborar y presentar el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para evaluar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así mismo se reconoce la excepción a la que se refiere el artículo, además para el CUSTF las medidas compensatorias serán atacadas según lo que disponga la autoridad competente.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 15**. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien	El proyecto se desarrollará bajo un principio de prevención ambiental, orientado a evitar y minimizar, en la medida de lo posible, los impactos derivados de sus distintas etapas de ejecución. En este sentido, las alteraciones inherentes a la construcción y operación de la obra han sido previamente identificadas y evaluadas dentro del presente estudio.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 16.**- Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base	Con base en dicho análisis, el promovente implementará las acciones de mitigación y compensación correspondientes, las cuales se encuentran descritas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R). A través de este instrumento se establecerán los mecanismos de seguimiento, control y aplicación de las medidas necesarias para atender los impactos identificados, garantizando así su manejó conforme a los criterios

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	de prevención y protección ambiental establecidos en la normativa vigente.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 17**. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título. El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.	El promovente reconoce su responsabilidad de implementar las acciones necesarias para prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los impactos ambientales que pudieran derivarse de la ejecución del proyecto dentro de la Región Ecológica delimitada. Las especificaciones técnicas, alcances y los mecanismos de ejecución de dichas acciones, podrían incluir la contratación de terceros especializados conforme a lo previsto en la legislación aplicable se encuentran descritos de manera del presente instrumento, donde se establecen los programas, medidas y estrategias para la adecuada gestión ambiental del proyecto.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 24.** Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la	El promovente reconoce la responsabilidad adquirida con la implementación del proyecto por lo cual responderá solidariamente ante las acciones ejecutadas por el personal y contratistas. Para la prevención de desviaciones operativas, el proyecto se rige bajo estrictos protocolos de supervisión y capacitación, integrados en las medidas preventivas que estarán desarrolladas en el Capítulo IV del presente documento.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor	
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE** **Artículo 25.** Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.	

II.6.4.8. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Publicada el 8 de octubre de 2003 y reformada el 19 de enero de 2026. Esta ley es pública y de interés social y su objetivo es garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable mediante la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Asimismo, dicha reforma incorpora el enfoque de economía circular, promoviendo la reducción, reutilización y valorización de los residuos.

Tabla II. 39. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPÍTULO ÚNICO. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY.** **Artículo 2.** En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según	En cumplimiento con las disposiciones señaladas, el Proyecto adopta medidas de prevención para proteger los recursos naturales, observando primordialmente lo establecido en la fracción III de este precepto. La implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos permitirá que los desechos generados sean identificados y manejados bajo criterios de minimización y valorización, evitando su liberación al ambiente y

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
corresponda, se observarán los siguientes principios: **I.** El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; **II.** Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable. **III-.** La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas: **VII.** El acceso público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos: **IX.** La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano. **X.** La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente. **XI.** La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.	previniendo riesgos a la salud. Estas acciones se ejecutarán en estricto apego a la reglamentación y la normativa oficial aplicable, asegurando un manejo responsable desde la generación hasta su minimización y disposición final de acuerdo con el enfoque de economía circular.
TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS CAPÍTULO ÚNICO FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES **Artículo 20.**- La clasificación de los 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 contendrán los listados de estos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría. Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deba	El Promovente realizará la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por el Proyecto de conformidad con los criterios de las Normas Oficiales Mexicanas. Para ello, se revisarán los listados correspondientes y se identificarán los residuos según las categorías establecidas en la normativa. Asimismo, la gestión de estos residuos se integrará en el Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual contempla la contratación de empresas autorizadas para su recolección y transporte, garantizando que el tratamiento final sea congruente con la clasificación técnica asignada a cada residuo
TÍTULO CUARTO. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. CAPÍTULO II. PLANES DE MANEJO.	A lo largo de las etapas del proyecto, se tiene contemplado el uso del Programa de Manejo Integral de Residuos, en el cual se establecen acciones de reducción, valorización y

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 27. Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos: **I.** Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo; **II.** Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan; **III-.** Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares; **IV.** Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y **V.** Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.	responsabilidad compartida, priorizando estrategias de minimización en la fuente, aprovechamiento y valorización de residuos, en congruencia con el enfoque de economía circular. Asimismo, se contempla la contratación de una empresa externa que realizará la recolección, transporte y disposición final de los residuos derivados de las actividades de desarrollo y ejecución del Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión. La empresa contratada deberá contar con todas las autorizaciones requeridas por la ley.
TÍTULO CUARTO. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. **CAPÍTULO II. PLANES DE MANEJO.** **Artículo 28.** Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: **II.** Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas **III-.** 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; los residuos de envases plásticos	A través de un Programa de Manejo Integral de Residuos, el Promovente gestionará los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos conforme al marco legal y normativo vigente. El control en sitio consistirá en la colocación de recipientes los cuales deberán ser rotulados según sea el tipo de residuo y contenedores especiales para materiales peligrosos, al igual será establecida una zona de almacenamiento temporal, estos recipientes y sitios de almacenamiento serán actualizados según sea la etapa y necesidades del proyecto. Todas las etapas de logística y disposición final serán ejecutadas por empresas autorizadas. Asimismo, el programa integrará los parámetros de la NOM-052-SEMARNAT-2005 para la correcta identificación y clasificación de los residuos generados.
TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS **CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 42.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, pueden contratar los servicios de manejo de estos	La disposición final será responsabilidad de una entidad autorizada la cual será la responsable de adjuntar el Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos. Asimismo, al contratar servicios de gestión externa, el Promovente verificará que los proveedores cuenten con las

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 autorizado por esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. No obstante, compartirán de manera solidaria la responsabilidad. 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. 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. El manejo y disposición final de los residuos mineros y metalúrgicos es responsabilidad de quien los genera, por lo que debe presentar evidencia verificable de que opera bajo el estricto cumplimiento de la normatividad aplicable.	autorizaciones vigentes expedidas por la Secretaría para las actividades de recolección, transporte y disposición, además se tramitará el permiso como generador de residuos por parte de SEMARNAT.
TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS **CAPÍTULO II GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS** **Artículo 44.-** Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: **I.** Grandes generadores. **II.** Pequeños generadores. **III-.** Micro generadores.	El promovente efectuará el trámite correspondiente ante la SEMARNAT para obtener su registro como generador de residuos peligrosos, el cual se realizará conforme a los volúmenes de generación que se presenten durante las distintas etapas del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 44 de la Ley aplicable. Asimismo, se dará cumplimiento a las disposiciones en materia de manejo de residuos peligrosos, incluyendo la presentación de los reportes que, en su caso, sean requeridos por la autoridad competente.
TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS **CAPÍTULO II GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**	Durante las etapas del proyecto se colocarán contenedores para ser depositados los residuos peligrosos generados. Estos contenedores estarán debidamente etiquetados y cerrados para su

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos	recolección, la cual estará a cargo de una empresa capacitada y autorizada para su transporte y adecuada disposición. Especialmente durante la etapa de preparación del sitio se establecerán almacenes temporales para residuos peligrosos, al finalizar la construcción el personal designado asegurará que no permanezca ningún tipo de residuo.
TÍTULO QUINTO. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO IV. MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 54.-** 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. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	El Promovente implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos diseñado para la gestión y control de los Residuos Peligrosos. Este instrumento se alineará estrictamente con los lineamientos de la normativa vigente, estableciendo protocolos específicos para evitar, en todo momento, la mezcla de los distintos tipos de residuos generados.
TÍTULO QUINTO. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO IV. MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 55.** La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.	Durante el desarrollo de las actividades, el Promovente asegurará que los residuos peligrosos se gestionen conforme a la ley. Los envases y embalajes empleados para su almacenamiento y transporte no podrán ser destinados a otros usos y, al término de su vida útil, se manejarán y dispondrán bajo los protocolos de residuos peligrosos.
TÍTULO QUINTO. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO IV. MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS** **Artículo 67.-** En materia de residuos peligrosos, está prohibido: **V.** El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras.	El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará conforme a lo establecido en la normatividad aplicable, limitándose a un periodo máximo de seis meses en el sitio de generación. Previo al vencimiento de dicho plazo, se gestionará su recolección, transporte y disposición final a través de empresas autorizadas. Asimismo, se evitará el almacenamiento conjunto de residuos peligrosos incompatibles, garantizando

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada; **IX.** La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental	su adecuada segregación y manejo conforme a sus características físico-químicas, a fin de no rebasar la capacidad instalada ni generar riesgos ambientales. De igual manera, no se llevará a cabo la incineración de residuos peligrosos dentro del proyecto, dando cumplimiento a las disposiciones aplicables en la materia.
TÍTULO SEXTO. DE LA PREVENCIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL. **CAPÍTULO ÚNICO. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY** **Artículo 95.** La regulación de la generación y manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos y los Residuos de Manejo Especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables	El promovente manifiesta que conoce y se apegará a las disposiciones aplicables en materia de generación y manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, conforme a lo establecido en la Ley, así como a la normativa emitida por las entidades federativas, municipios y demás ordenamientos aplicables. En este sentido, el manejo de dichos residuos se realizará de acuerdo con los lineamientos correspondientes durante todas las etapas del proyecto, a fin de prevenir afectaciones al ambiente.

II.6.4.9. Ley de Aguas Nacionales.

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de diciembre de 1992, reformada por última vez el 11 de diciembre del 2025. Tiene por objeto establecer los lineamientos y disposiciones aplicables a las aguas nacionales sean superficiales o de subsuelo.

Tabla II. 40. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO PRIMERO: DISPOSICIONES PRELIMINARES. CAPÍTULO ÚNICO **Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la	El proyecto se vincula al considerar el uso y aprovechamiento del recurso hídrico bajo criterios de sustentabilidad. En este sentido, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se implementarán medidas orientadas al uso eficiente del agua, así como a la prevención de afectaciones a su calidad y cantidad. Asimismo, el proyecto contempla acciones de manejo y control que evitan la contaminación de

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.	cuerpos de agua y promueven su preservación, contribuyendo al cumplimiento del principio de desarrollo integral sustentable establecido en dicho ordenamiento.
TITULO PRIMERO: DISPOSICIONES PRELIMINARES. CAPÍTULO ÚNICO **Artículo 2.** Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.	Lo anterior aplica al proyecto al reconocer que las disposiciones en materia hídrica son aplicables a todas las aguas nacionales, tanto superficiales como del subsuelo, así como a los bienes nacionales asociados. En este sentido, el desarrollo del proyecto considera la observancia de dicho marco normativo, implementando medidas para la protección y uso adecuado del recurso hídrico, evitando afectaciones a cuerpos de agua y bienes nacionales vinculados.
TÍTULO SEGUNDO ADMINISTRACIÓN DEL AGUA CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES **Artículo 4.** La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión". Cualquier autorización, permiso, concesión, asignación o prórroga que se otorgue conforme a la presente Ley debe priorizar el consumo humano y doméstico del agua bajo los principios establecidos en la Ley General de Aguas. En caso de que exista riesgo de disponibilidad de agua para consumo humano o doméstico, "la Autoridad del Agua", previa valoración técnica e información oportuna a las personas usuarias, disminuirá o cancelará el volumen de agua concesionada, en los términos previstos por esta Ley.	El proyecto reconoce que la autoridad en materia de aguas nacionales corresponde al Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua, por lo que cualquier uso, aprovechamiento o manejo del recurso hídrico se sujetará a las disposiciones, autorizaciones y, en su caso, concesiones que dicha autoridad determine. Por lo cual, en la planeación y operación del proyecto se respeta el principio de prioridad del consumo humano y doméstico, considerando que, ante posibles escenarios de disponibilidad limitada, la autoridad competente podrá establecer las medidas necesarias respecto a los volúmenes de agua autorizados, en términos de la normatividad aplicable.
TÍTULO SEGUNDO ADMINISTRACIÓN DEL AGUA CAPÍTULO II EJECUTIVO FEDERA **Artículo 7.** Se declara de utilidad pública: **I.** La gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional; **IV**. El restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las vedas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y al público urbano; la recarga artificial de	El proyecto considera los principios de utilidad pública establecidos en el Artículo 7 de la Ley de Aguas Nacionales, particularmente en lo relativo a la gestión integrada de los recursos hídricos y la preservación del equilibrio hidrológico, mediante la implementación de medidas orientadas al uso eficiente del agua y a la prevención de afectaciones a su disponibilidad. Asimismo, se contemplan acciones para prevenir y controlar la contaminación del agua, así como para promover su uso responsable y, en su caso, su reúso, en concordancia con lo señalado en la fracción VII.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
acuíferos, así como la disposición de agua al suelo y subsuelo, acorde con la normatividad vigente; **VI.** La eficientización y modernización de los servicios de agua domésticos y públicos urbanos, para contribuir al mejoramiento de la salud y bienestar social, para mejorar la calidad y oportunidad en el servicio prestado, así como para contribuir a alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos; **VII.** El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales; **VIII.** El establecimiento, en los términos de esta Ley, de distritos de riego, unidades de riego, distritos de temporal tecnificado y unidades de drenaje, así como la adquisición de las tierras y demás bienes inmuebles necesarios para integrar las zonas de riego o drenaje; **IX.** La prevención y atención de los efectos de fenómenos meteorológicos extraordinarios que pongan en peligro a personas, áreas productivas o instalaciones; **XI.** La adquisición o aprovechamiento de los bienes inmuebles que se requieran para la construcción, operación, mantenimiento, conservación, rehabilitación, mejoramiento o desarrollo de las obras públicas hidráulicas y de los servicios respectivos, y la adquisición y aprovechamiento de las demás instalaciones, inmuebles y vías de comunicación que las mismas requieran.	De igual manera, el proyecto incorpora criterios de prevención y atención ante eventos meteorológicos extraordinarios, mediante la aplicación de medidas de manejo que contribuyen a la protección de las instalaciones y del entorno.
TÍTULO TERCERO POLÍTICA Y PROGRAMACIÓN HÍDRICAS **CAPÍTULO ÚNICO** **SECCIÓN SEGUNDA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN HÍDRICA** **Artículo 15.** La planificación hídrica es de carácter obligatorio para la gestión integrada de los recursos hídricos, la conservación de recursos naturales, ecosistemas vitales y el medio ambiente, y debe contener consideraciones y proyecciones con una perspectiva para el corto, mediano y largo plazo.	

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO I AGUAS NACIONALES** **Artículo 16.** 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. Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 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. 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.	El proyecto reconoce que las aguas nacionales, tanto en su estado original como aquellas que puedan ser objeto de desvío, aprovechamiento o tratamiento, mantienen su carácter de propiedad nacional conforme a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y en el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En este sentido, cualquier uso, explotación o aprovechamiento del recurso hídrico asociado al desarrollo del proyecto se sujetará a las disposiciones aplicables, incluyendo, en su caso, la obtención de las concesiones o autorizaciones correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua. De igual manera, en caso de generarse aguas residuales, su manejo y disposición se realizarán conforme a la normatividad vigente, evitando afectaciones a cuerpos receptores de propiedad nacional.
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO II CONCESIONES Y ASIGNACIONES** **Artículo 20.** 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. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.	El proyecto considera que las aguas nacionales tienen carácter público y que su explotación, uso o aprovechamiento requiere concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con las reglas y condiciones establecidas en la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos. Las acciones asociadas al proyecto se planifican y ejecutan respetando estos marcos normativos, incluyendo la consideración del costo económico y ambiental de las obras o actividades proyectadas. En caso de ser aplicable, se contemplan los procedimientos de coordinación con autoridades estatales o municipales, conforme a los convenios y disposiciones legales vigentes, para garantizar la correcta administración y manejo del recurso hídrico.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o la Ciudad de México y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y su reglamento. Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, a los municipios, a los estados o a la Ciudad de México, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley. El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y de la Ciudad de México, a través de convenios de colaboración administrativa y fiscal para la ejecución por parte de estos últimos, de determinados actos administrativos y fiscales relacionados con el presente Título, en los términos de lo que establece esta Ley, la Ley de Planeación, la Ley de Coordinación Fiscal y otras disposiciones aplicables, para contribuir a la descentralización de la administración del agua	
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO III DERECHOS Y OBLIGACIONES DE CONCESIONARIOS O ASIGNATARIOS** **Artículo 28.** Las personas concesionarias tendrán los siguientes derechos: **I.** Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo; **II.** Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la	El proyecto reconoce que las concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales otorgan derechos específicos a las personas concesionarias, los cuales deben ejercerse en estricto cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos. Por ello, todas las actividades relacionadas con la captación, uso o manejo del recurso hídrico se planifican respetando los términos y condiciones de los títulos de concesión correspondientes, incluyendo la realización de obras, ajustes de volúmenes y procedimientos administrativos establecidos por la autoridad competente.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables; **III.** Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan; **IV.** Solicitar a "la Autoridad del Agua" la reasignación de volúmenes, ajustándose a lo dispuesto por esta Ley; **V.** Renunciar a las concesiones o asignaciones y a los derechos que de ellas se deriven; **VI.** Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos; **VII.** Solicitar, y en su caso, obtener prórroga de los títulos que les hubiesen sido expedidos, hasta por igual término de vigencia por el que se hubieran emitido y bajo las condiciones del título vigente, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 24 de la presente Ley, y **VIII.** Las demás que le otorguen esta Ley y el reglamento regional respectivo derivado de dicha Ley.	
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO III DERECHOS Y OBLIGACIONES DE CONCESIONARIOS O ASIGNATARIOS** **Artículo 29.** Las personas concesionarias tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título: **I.** Ejecutar las obras y trabajos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas en los términos y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos, y comprobar su ejecución para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hídrico de las fuentes de abastecimiento o de la cuenca hidrológica; así como comprobar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la fecha de la conclusión del plazo otorgado para su realización a través de la presentación del aviso correspondiente; **II.** Instalar dentro de los cuarenta y cinco días hábiles siguientes a la notificación del título respectivo a la persona concesionaria, los medidores de agua o los demás dispositivos o	El proyecto atiende las obligaciones establecidas para los concesionarios y asignatarios de aguas nacionales, asegurando que todas las actividades de explotación, uso o aprovechamiento del recurso hídrico se realicen conforme a los términos de la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos. Entre estas obligaciones se consideran la correcta ejecución de obras, la instalación y mantenimiento de dispositivos de medición, el cumplimiento de los pagos y derechos fiscales correspondientes, así como la observancia de las disposiciones en materia de seguridad hidráulica, equilibrio ecológico y protección ambiental. Estas medidas contribuyen a prevenir efectos negativos sobre terceros, las fuentes de abastecimiento y las cuencas hidrológicas, garantizando un manejo responsable y sustentable del recurso hídrico.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
procedimientos de medición directa que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las Normas Oficiales Mexicanas; **III.** Conservar y mantener en buen estado de operación los medidores u otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada o aprovechada; **IV.** Pagar puntualmente conforme a los regímenes que al efecto establezca la Ley correspondiente, los derechos fiscales que se deriven de las extracciones, consumo y descargas volumétricas que realice en relación con la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que le hayan sido concesionadas o asignadas; los concesionarios quedarán en conocimiento que el incumplimiento de esta fracción por más de un ejercicio fiscal será motivo suficiente para la suspensión y, en caso de reincidencia, la revocación de la concesión o asignación correspondiente; **V.** Cubrir los pagos que les correspondan de acuerdo con lo establecido en la Ley Fiscal vigente y en las demás disposiciones aplicables; **VI.** Sujetarse a las disposiciones generales y normas en materia de seguridad hidráulica y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;	
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO III BIS SUSPENSIÓN, EXTINCIÓN, REVOCACIÓN, RESTRICCIONES Y SERVIDUMBRES DE LA CONCESIÓN, ASIGNACIÓN Y DE PERMISO DE DESCARGA** **SECCIÓN PRIMERA SUSPENSIÓN** **Artículo 29 BIS 2.** Se suspenderá la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y bienes nacionales a cargo del Ejecutivo Federal, independientemente de la aplicación de las sanciones que procedan, cuando la persona usufructuaria del título: **I.** No cubra los pagos que conforme a la Ley debe efectuar por la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas o por los servicios de suministro de las mismas, hasta que regularice tal situación;	El proyecto asegura que todas las actividades de explotación, uso o aprovechamiento del recurso hídrico se desarrollan en cumplimiento de las obligaciones establecidas en los títulos de concesión o asignación y en la Ley de Aguas Nacionales. Se implementan medidas para prevenir incumplimientos que puedan derivar en la suspensión de la concesión o asignación, incluyendo el pago oportuno de derechos y créditos fiscales, la observancia de las condiciones del título, la correcta disposición de aguas residuales, y la plena cooperación con las labores de inspección, medición y verificación de la Comisión Nacional del Agua. Estas acciones permiten garantizar la continuidad del uso del recurso hídrico, asegurar la protección

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II. No cubra los créditos fiscales que sean a su cargo durante un lapso mayor a un año fiscal, con motivo de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas y bienes nacionales, o por los servicios de suministro o uso de las mismas, hasta que regularice tal situación; **III.** Se oponga u obstaculice el ejercicio de las facultades de inspección, la medición o verificación sobre los recursos e infraestructura hidráulica concesionada o asignada, por parte del personal autorizado; **IV.** Descargue aguas residuales que afecten o puedan afectar fuentes de abastecimiento de agua potable o a la salud pública y así lo solicite "la Procuraduría", o "la Autoridad del Agua", y **V.** No cumpla con las condiciones o especificaciones del título de concesión o asignación, salvo que acredite que dicho incumplimiento no le es imputable. No se aplicará la suspensión si dentro de los diez días hábiles siguientes a aquel en que la autoridad en ejercicio de sus facultades haya notificado a la persona usufructuaria del título y ésta acredite haber cubierto los pagos o los créditos a que se refieren las fracciones I y II respectivamente, o demuestra que el incumplimiento que prevén las fracciones IV y V no le son imputables, casos en los que "la Autoridad del Agua" resolverá dentro de los cinco días hábiles siguientes a la presentación de pruebas por parte de la persona concesionaria o asignataria, si debe o no aplicarse la suspensión, sin perjuicio de lo establecido en esta Ley en lo relativo a prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental. En el caso que prevé la fracción III, la suspensión durará hasta que la persona concesionaria o asignataria acredite que han cesado los actos que le dieron origen, caso en el que "la Autoridad del Agua" reiniciará sus facultades de inspección, medición y verificación. La suspensión sólo subsistirá en tanto la persona infractora no regularice su situación administrativa o se dicte resolución por autoridad competente que decrete su levantamiento.	de fuentes de abastecimiento y prevenir afectaciones a la salud pública y al medio ambiente, cumpliendo con los principios de manejo sustentable y responsabilidad ambiental.
TÍTULO SEXTO USOS DEL AGUA **CAPÍTULO I USO PÚBLICO URBANO**	El proyecto reconoce que la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 44. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas de la Ciudad de México, estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "la Autoridad del Agua", en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley. Las asignaciones de aguas nacionales a centros de población que se hubieran otorgado a los ayuntamientos, a los estados, o a la Ciudad de México, que administren los respectivos sistemas de agua potable y alcantarillado, subsistirán aun cuando estos sistemas sean administrados por entidades paraestatales o paramunicipales, o se concesionen a particulares por la autoridad competente. Corresponde al municipio, a la Ciudad de México y, en términos de Ley, al estado, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previa a su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua". En los títulos de asignación que se otorguen, se establecerá expresamente el volumen asignado para la prestación del servicio público conforme a los datos que proporcionen los municipios, los estados y la Ciudad de México, en su caso. Los títulos de asignación que otorgue "la Autoridad del Agua" a los municipios, a los estados, a la Ciudad de México, en su caso para la prestación del servicio de agua potable, tendrán por lo menos los mismos datos que la solicitud y señalarán las causas de caducidad de los derechos derivados de los mismos. Los municipios que celebren convenios entre sí o con los estados que les correspondan, para la prestación del servicio público de agua potable, alcantarillado y saneamiento y el ejercicio de las funciones a su cargo, así como para prestar los servicios en materia de uso público urbano, serán responsables directos del cumplimento de sus obligaciones ante las autoridades en materia de	la disposición de aguas residuales, debe cumplir con los lineamientos establecidos en la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos. En particular, cualquier generación o descarga de aguas residuales fuera de los sistemas municipales de alcantarillado se realizará conforme a las Normas Oficiales Mexicanas y mediante los permisos o avisos correspondientes, asegurando la protección de cuerpos de agua de propiedad nacional y la prevención de impactos ambientales. De igual manera, se considera la cooperación con las autoridades competentes para garantizar el cumplimiento de los volúmenes autorizados y las condiciones de manejo establecidas en los títulos de asignación o concesión aplicables, promoviendo un uso responsable y sustentable del recurso hídrico y la correcta gestión de las aguas residuales.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
agua, en términos de esta Ley, de sus Reglamentos y los títulos correspondientes, siendo los estados o quienes en su caso se encarguen de prestar el servicio, responsables solidarios en el cumplimiento de las obligaciones correspondientes. Los municipios, los estados y, en su caso, la Ciudad de México, podrán convenir con los Organismos de Cuenca con el concurso de "la Comisión", el establecimiento de sistemas regionales de tratamiento de las descargas de aguas residuales que se hayan vertido a un cuerpo receptor de propiedad nacional y su reúso, conforme a los estudios que al efecto se realicen y en los cuales se prevea la parte de los costos que deberá cubrir cada uno de los municipios, de los estados y, en su caso, la Ciudad de México. Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante aviso.	
TÍTULO SEXTO USOS DEL AGUA **CAPÍTULO I USO PÚBLICO URBANO** **Artículo 47 BIS.** "La Autoridad del Agua" promoverá entre los sectores público, privado y social, el uso eficiente del agua en las poblaciones y centros urbanos, el mejoramiento en la administración del agua en los sistemas respectivos, y las acciones de manejo, preservación, conservación, reúso y restauración de las aguas residuales referentes al uso comprendido en el presente Capítulo.	El proyecto contempla medidas orientadas al uso eficiente del agua y a la correcta gestión de las aguas residuales, en línea con las políticas promovidas por la Comisión Nacional del Agua. Durante la operación del proyecto se implementan acciones de conservación, reúso y manejo adecuado del recurso hídrico, así como prácticas que contribuyen a la restauración de aguas residuales, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia en el aprovechamiento del agua conforme a los lineamientos aplicables
TÍTULO SEXTO USOS DEL AGUA **CAPÍTULO I USO PÚBLICO URBANO** **SECCIÓN SEGUNDA EJIDOS Y COMUNIDADES** **Artículo 55.** La explotación, uso o aprovechamiento de aguas en ejidos y comunidades para el	El proyecto considera que la explotación, uso o aprovechamiento de aguas en ejidos y comunidades se rige por los reglamentos internos de dichas comunidades y por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
asentamiento humano o para tierras de uso común se efectuarán conforme lo disponga el reglamento interior que al efecto formule el ejido o comunidad, tomando en cuenta lo dispuesto en el Artículo 51 de la presente Ley. Cuando se hubiere parcelado un ejido o comunidad, corresponde a las personas ejidatarias o comuneras la explotación, uso o aprovechamiento del agua necesaria para el riego de la parcela respectiva.	En caso de que el proyecto interactúe con áreas ejidales o comunitarias, se asegura que las actividades de manejo del recurso hídrico respeten los derechos de las personas ejidatarias o comuneras, en especial aquellos relacionados con el uso del agua para riego de parcelas o para asentamientos humanos, promoviendo un manejo responsable y sustentable del recurso hídrico.

II.6.4.10. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.

Esta ley fue publicada el 06 de mayo de 1972 y reformada el 14 de noviembre de 2025. El objetivo de esta ley menciona que es utilidad pública, la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos, además, en coordinación con las autoridades estatales, municipales y los particulares, realizarán campañas permanentes para fomentar el conocimiento y respeto a los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos. La reforma más reciente fortalece la protección del patrimonio cultural, particularmente en lo relativo al control del traslado y modificación de monumentos

Tabla II. 41. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPITULO III- DE LOS MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS **Artículo 27.-** Son propiedad de la Nación, inalienables e imprescriptibles, los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles.	No se encontraron registros bibliográficos y tampoco mediante herramientas de Sistema de Información Geográfica acerca de vestigios, monumentos o zonas arqueológicas dentro del AP y el Region Ecológica (RE). En caso de detectar cualquier vestigio al momento de la preparación del sitio, las actividades serán suspendidas inmediatamente y se le notificará inmediatamente al INAH.
CAPITULO III- DE LOS MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS **Artículo 28.-** Son monumentos arqueológicos los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en el territorio nacional, así como los restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con esas culturas.	
CAPITULO III- DE LOS MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS **Artículo 28 BIS. -** Para los efectos de esta Ley y de su Reglamento, las disposiciones sobre monumentos y zonas arqueológicos serán aplicables a los vestigios o restos fósiles de seres orgánicos que habitaron el	

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
territorio nacional en épocas pretéritas y cuya investigación, conservación, restauración, recuperación o utilización revistan interés paleontológico, circunstancia que deberá consignarse en la respectiva declaratoria que expedirá el presidente de la República.	

II.6.4.11. Ley de Transición Energética.

La Ley de Transición Energética es una ley federal publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2015. Tiene como finalidad regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como fortalecer la generación mediante energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes en la industria eléctrica, sin afectar la competitividad. Asimismo, promueve mecanismos de eficiencia energética, la incorporación de externalidades ambientales y de salud en los costos de la energía, y el fomento de fuentes renovables, en el marco del desarrollo sustentable del sector energético.

Tabla II. 42. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley de Transición energética.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO. DEL OBJETO DE LA LEY Y DEFINICIONES** **Artículo 1.-** La presente Ley 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.	El proyecto se vincula con lo establecido en el presente artículo, al contemplar la generación de energía eléctrica mediante una fuente limpia y renovable. Su implementación favorece el aprovechamiento sustentable de la energía y contribuye a la reducción de emisiones contaminantes, en congruencia con los principios que rigen el desarrollo del sector eléctrico.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO. DEL OBJETO DE LA LEY Y DEFINICIONES** **Artículo 2.-** Para los efectos del artículo anterior, el objeto de la Ley comprende, entre otros: I. Prever el incremento gradual de la participación de las Energías Limpias en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones. II. Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable.	En relación con lo establecido en el artículo 2, el proyecto contribuye al cumplimiento de las metas en materia de energías limpias y eficiencia energética, al utilizar tecnología fotovoltaica para aprovechar la radiación solar como fuente de energía renovable. Este tipo de generación permite producir electricidad de manera más sustentable, reduciendo los efectos negativos asociados a los métodos convencionales. Asimismo, el proyecto considera los impactos ambientales derivados de su desarrollo, integrando medidas que favorecen

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
III. Incorporar las externalidades en la evaluación de los costos asociados a la operación y expansión de la Industria Eléctrica, incluidos aquellos sobre la salud y el medio ambiente. IV. Determinar las obligaciones en materia de aprovechamiento sustentable de la energía y Eficiencia Energética; V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes. VI. Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica. VII. Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia. VIII. Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en el consumo final y los procesos de transformación de la energía. IX. Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos. Las obligaciones establecidas en el artículo anterior deberán ser homologadas a los productos consumidos en el territorio nacional, independientemente de su origen.	un mejor uso de los recursos y una menor afectación al entorno.
TÍTULO SEGUNDO. DE LAS METAS Y OBLIGACIONES **CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 4.-** La Estrategia deberá establecer Metas a fin de que el consumo de energía eléctrica se satisfaga mediante un portafolio de alternativas que incluyan a la Eficiencia Energética y una proporción creciente de generación con Energías Limpias, en condiciones de viabilidad económica. A través de las Metas de Energías Limpias y las Metas de Eficiencia Energética, la Secretaría promoverá que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpias alcance los niveles establecidos en la Ley General de Cambio Climático para la Industria Eléctrica.	El proyecto se relaciona con lo establecido en el presente artículo al aportar a las metas nacionales de generación de energía eléctrica a partir de fuentes limpias. Su desarrollo contribuye al incremento progresivo de este tipo de energía dentro del Sistema Eléctrico Nacional, en concordancia con los objetivos establecidos en materia de transición energética.
TÍTULO SEGUNDO. DE LAS METAS Y OBLIGACIONES **CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES**	En relación con lo establecido en este artículo, el proyecto promueve el uso de fuentes renovables al generar electricidad a partir de energía solar. Con

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 5.- La Estrategia establecerá políticas y medidas para impulsar el aprovechamiento energético de recursos renovables y para la sustitución de combustibles fósiles en el consumo final.	ello, contribuye a reducir la dependencia de combustibles fósiles y favorece la transición hacia alternativas más limpias en la generación de energía.
TÍTULO SEGUNDO. DE LAS METAS Y OBLIGACIONES **CAPÍTULO II. DE LAS METAS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 6.-** 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	En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 6, el proyecto participa en el cumplimiento de las metas de energías limpias mediante la generación de electricidad a partir de una fuente renovable. De esta manera, forma parte de los esfuerzos orientados a incrementar la participación de energías limpias en el país.
TÍTULO TERCERO. DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO II. DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA** **Artículo 22.-** Los instrumentos de planeación listados en el artículo 21 de esta Ley deberán constituirse en políticas obligadas para el desarrollo de otros instrumentos de planeación del sector energético y otros sectores que contengan elementos en materia de Energías Limpias que influyan en políticas públicas, considerando las previsiones de la Ley de Planeación.	En relación con lo establecido en el presente artículo, el proyecto se desarrolla en concordancia con los instrumentos de planeación del sector energético, al incorporar el uso de energías limpias como parte de su diseño y operación. De esta manera, se tiene una alineación con las políticas públicas orientadas a promover la sustentabilidad y el aprovechamiento de fuentes renovables, contribuyendo adicionalmente a la disminución de la degradación ambiental y al impulso del desarrollo social en la región.
TÍTULO TERCERO. DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO III. DE LA ESTRATEGIA** **Artículo 27.-** La Estrategia constituye el instrumento rector de la política nacional, en el mediano y largo plazo, en materia de obligaciones de Energías Limpias, aprovechamiento sustentable de la energía, mejora de la productividad energética y reducción económicamente viable de emisiones contaminantes en la Industria Eléctrica, cuyos objetivos principales son: **1.** Establecer las metas y la Hoja de Ruta para la implementación de dichas metas; **2.** Fomentar la reducción de emisiones contaminantes originadas por la Industria Eléctrica, y reducir, bajo criterios de viabilidad económica, la dependencia del país de los combustibles fósiles como fuente primaria de energía.	En relación con lo establecido en este artículo, el proyecto se inserta dentro de la estrategia nacional orientada al incremento de energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes en la Industria Eléctrica. Su desarrollo responde a los objetivos de mediano y largo plazo en materia de transición energética, al fomentar una alternativa de generación eléctrica que disminuye la dependencia de combustibles fósiles y contribuye a la consolidación de un sistema energético más sustentable.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO TERCERO. DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO III. DE LA ESTRATEGIA** **Artículo 30.-** Para promover la confiabilidad, continuidad y estabilidad en la transmisión y distribución de la energía eléctrica proveniente de las Energías Limpias, el CENACE contará con el apoyo del Servicio Meteorológico Nacional para la predicción de las variables climatológicas que influyan sobre la oferta de Energías Limpias y su variabilidad.	En relación con lo establecido en el artículo 30, el proyecto considera las condiciones climatológicas de la zona para su adecuado funcionamiento, particularmente aquellas relacionadas con la radiación solar, temperatura y otros factores que influyen en la generación de energía. Estas condiciones permiten una operación estable y continua del sistema fotovoltaico, favoreciendo el aprovechamiento eficiente de la energía solar como fuente limpia. Asimismo, se consideraron las condiciones generales del sitio para asegurar la viabilidad del proyecto en términos de estabilidad y operación.
TÍTULO TERCERO. DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO V. DEL PROGRAMA NACIONAL PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE ENERGÍA** **Artículo 36.-** El PRONASE incluirá al menos, aquellas acciones, proyectos y actividades derivadas de la Estrategia en materia de Eficiencia Energética que permitan. VII. Promover la aplicación de tecnologías y el uso de equipos, aparatos y vehículos energéticamente eficientes. VIII. Promover la reducción de emisiones contaminantes a través de la Eficiencia Energética y la sustitución de combustibles en el uso de transporte individual que utilice hidrocarburos. Promover el uso de tecnologías y combustibles que mitiguen las emisiones contaminantes.	En relación con lo establecido en el artículo 36, el proyecto integra el uso de tecnología fotovoltaica como una alternativa eficiente para la generación de energía eléctrica. Este tipo de sistema permite optimizar el aprovechamiento de la energía solar, reduciendo la necesidad de utilizar fuentes convencionales que generan emisiones contaminantes. Asimismo, al no requerir combustibles fósiles para su operación, el proyecto contribuye a la disminución de emisiones y al uso de tecnologías más limpias dentro del sector energético.
TÍTULO TERCERO. DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO VI. DEL PROGRAMA DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES** **Artículo 38.-** El Programa de Redes Eléctricas Inteligentes deberá identificar, evaluar, diseñar, establecer e instrumentar estrategias, acciones y proyectos en materia de redes eléctricas, entre las que se podrán considerar las siguientes: El desarrollo e integración de proyectos de generación distribuida, incluidos los de generación a partir de Energías Renovables.	De acuerdo con lo establecido en este artículo, el proyecto se integra a las tendencias actuales del sector eléctrico al incorporar la generación de energía a partir de fuentes renovables. Permitiendo fortalecer la estructura del sistema eléctrico mediante la inclusión de alternativas que complementan la red existente, favoreciendo un suministro más diversificado y adaptable a las nuevas condiciones de generación energética.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.4.12. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

La ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016, su última reforma fue publicada el 01de abril de 2024 y tiene por objeto reglamentar la Ley para el Aprovechamiento de Energías renovables y el Financiamiento de la Transición Energética

Tabla II. 43. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO PRIMERO OBJETO DE LA LEY** **Artículo 2.** Todas las personas sin distinción de sexo, raza, etnia, edad, limitación física, orientación sexual, tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y Asentamientos Humanos en condiciones sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justos, incluyentes, democráticos y seguros. Las actividades que realice el estado mexicano para ordenar el territorio y los Asentamientos Humanos tienen que realizarse atendiendo el cumplimiento de las condiciones señaladas en el párrafo anterior. Es obligación del estado, a través de sus diferentes órdenes de gobierno, promover una cultura de corresponsabilidad cívica y social.	La vinculación se fundamenta en el desarrollo de infraestructura energética que respeta los derechos a vivir en asentamientos humanos sustentables. El proyecto se alinea con los principios de sustentabilidad y ordenamiento territorial señalados en este artículo, al representar el desarrollo de infraestructura de generación limpia. Su diseño y ubicación respetan los instrumentos de planeación urbana vigentes en la región, contribuyendo al desarrollo sustentable general mediante la inyección de energía renovable a la red nacional, sin interferir negativamente con la dinámica ni la planeación de los asentamientos humanos aledaños.
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO SEGUNDO PRINCIPIOS** **Artículo 4.** La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública: **III-.** Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio; **IV.** Coherencia y racionalidad. Adoptar perspectivas que promuevan el ordenamiento	El proyecto se diseñó bajo criterios de congruencia territorial, en apego a los principios establecidos en el presente artículo. En cumplimiento con la Fracción IV, su planeación es consistente con los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables, promoviendo un desarrollo equilibrado y congruente con las políticas públicas vigentes. En relación con la Fracción VI, la obra representa una inversión en infraestructura productiva y energética que contribuye al fortalecimiento de la actividad económica de la región. Asimismo, en atención a la Fracción IX, la selección del sitio de instalación evitó la ocupación de áreas naturales protegidas, así como de suelos de alta vocación agropecuaria, promoviendo un uso racional del territorio y de los recursos naturales.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
territorial y el Desarrollo Urbano de manera equilibrada, armónica, racional y congruente, acorde a los planes y políticas nacionales; así como procurar la eficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos; **V**. Participación democrática y transparencia. Proteger el derecho de todas las personas a participar en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, planes y programas que determinan el desarrollo de las ciudades y el territorio. Para lograrlo se garantizará la transparencia y el acceso a la información pública de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley y demás legislación aplicable en la materia; **VI.** Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del Crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y Movilidad, energía y comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica; **VIII-.** Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y Resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos; así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo; **IX.** Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas na turales protegidas o bosques. **X.** Accesibilidad universal y movilidad**.** Promover la accesibilidad universal mediante el uso de suelo compatible, densidades sustentables, redes viales coherentes y equipamientos jerarquizados, priorizando la movilidad con calles completas, transporte público y medios no motorizados.	De igual manera, conforme a la Fracción VIII, la seguridad de la instalación y del entorno se garantiza mediante la implementación de protocolos de prevención y atención de contingencias, descritos en el Capítulo VI del presente instrumento, manteniendo los riesgos dentro de parámetros normativos aceptables.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO TERCERO CAUSAS DE UTILIDAD PÚBLICA** **Artículo 6**. En términos de lo dispuesto en el artículo 27, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, son de interés público y de beneficio social los actos públicos tendentes a establecer Provisiones, Reservas, Usos del suelo y Destinos de áreas y predios de los Centros de Población, contenida en los planes o programas de Desarrollo Urbano. Son causas de utilidad pública: **V.** La ejecución de obras de infraestructura, de equipamiento, de Servicios Urbanos y metropolitanos, así como el impulso de aquéllas destinadas para la Movilidad; **VI**. La protección del Patrimonio Natural y Cultural de los Centros de Población; **VII.** La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en los Centros de Población; **IX.** La atención de situaciones de emergencia debidas al cambio climático y fenómenos naturales, y **X.** La delimitación de zonas de riesgo y el establecimiento de polígonos de protección, amortiguamiento y salvaguarda para garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones estratégicas de seguridad nacional. En términos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.	Al ser una infraestructura de generación eléctrica que inyectará energía a la red nacional, el proyecto se alinea con los principios de utilidad pública. En materia de seguridad (Fracciones IX y X), el diseño y operación de la planta incorporan estrictos protocolos de atención a contingencias y delimitación de riesgos operativos. Dichos planes están detallados en el Capítulo IV del presente instrumento y su alcance se circunscribe estrictamente al polígono de las instalaciones, garantizando la seguridad del personal y evitando la exportación de riesgos hacia los centros de población aledaños.
TÍTULO SEGUNDO DE LA CONCURRENCIA ENTRE ÓRDENES DE GOBIERNO, COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN **CAPÍTULO CUARTO ATRIBUCIONES DE LOS MUNICIPIOS Artículo 11.** Corresponde a los municipios: **I.** Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, de Centros de Población y los demás que de éstos deriven, adoptando normas o criterios de congruencia, coordinación y ajuste con otros niveles superiores de planeación, las normas oficiales mexicanas, así como evaluar y vigilar su cumplimiento	El promovente reconoce las atribuciones mencionadas en el artículo y cumplirá con las jurisdicciones legales que le apliquen. Asimismo, garantizará que la sección del sitio y la ingeniería de la obra se apegarán los usos de suelo y lineamientos de zonificación vigentes en el municipio de Nuevo Gómez Farías, Saltillo.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO TERCERO ÓRGANOS DELIBERADOS Y AUXILIARES **CAPÍTULO SEGUNDO CONSEJOS LOCALES Y MUNICIPALES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO** **Artículo 19.** Para asegurar la consulta, opinión y deliberación de las políticas de ordenamiento territorial y planeación del Desarrollo Urbano y Desarrollo Metropolitano, conforme al sistema de planeación democrática del desarrollo nacional previsto en el artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, conformarán los siguientes órganos auxiliares de participación ciudadana y conformación plural: I. Los consejos estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano; II. Las comisiones metropolitanas y de conurbaciones, y III. Los consejos municipales de Desarrollo Urbano y vivienda de ser necesarios. Corresponderá a los poderes ejecutivos de las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales la creación y apoyo en la operación de tales consejos, en sus respectivos ámbitos territoriales.	El Proyecto se alinea con las políticas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano mediante la incorporación de criterios de sustentabilidad en su diseño y operación. En este sentido su desarrollo considera lo establecido en el presente artículo, bajo este articulo el Promovente se apegará a las disposiciones, lineamientos y mecanismos de participación que, en su caso, establezcan dichos ordenamientos dentro del sistema de planeación territorial y urbana. De esta manera el establecimiento del Parque Solar se desarrollará en apego a los instrumentos de planeación aplicables y a los mecanismos de participación ciudadana que determine la autoridad competente. El establecimiento del parque solar se realizará de manera transparente, permitiendo que las poblaciones locales y los órganos auxiliares de participación cuenten con la información técnica necesaria sobre los beneficios ambientales y el aprovechamiento de fuentes renovables en la región
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO PRIMERO SISTEMA GENERAL DE PLANEACIÓN TERRITORIAL** **Artículo 22.** La planeación, regulación y evaluación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática, como una política de carácter global, sectorial y regional que coadyuva al logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, de los programas federales y planes estatales y municipales. La planeación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano y de los Centros de Población estará a cargo, de manera concurrente, de la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones	La construcción y operación de este Parque Solar constituye una obra de infraestructura estratégica que contribuye al cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y de los programas sectoriales de energía. Al generar electricidad mediante la captación de radiación solar, el Proyecto se vincula con la política de ordenamiento territorial que busca el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Esta inversión tecnológica impulsa la transición energética regional en Coahuila de Zaragoza, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y cumpliendo con las directrices de la planeación nacional para un crecimiento económico bajo en emisiones de carbono

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Territoriales, de acuerdo a la competencia que les determina la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley.	
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO PRIMERO SISTEMA GENERAL DE PLANEACIÓN TERRITORIAL** **Artículo 23.** La planeación y regulación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población, se llevarán a cabo sujetándose al Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, a través de: **I.** La estrategia nacional de ordenamiento territorial; **II.** Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano; **III-.** Los programas de zonas metropolitanas o conurbaciones; **IV.** Los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, y **V.** Los planes o programas de Desarrollo Urbano derivados de los señalados en las fracciones anteriores y que determinen esta Ley y la legislación estatal de Desarrollo Urbano, tales como los de Centros de Población, parciales, sectoriales, esquemas de planeación simplificada y de centros de servicios rurales.	El promovente se da por enterado de lo especificado en el artículo, y cumplirá con la creación del proyecto apegándose estrictamente a los diferentes planes y programas que regularizan el ordenamiento territorial.
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO SEGUNDO ESTRATEGIA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL** **Artículo 24.** La estrategia nacional de ordenamiento territorial configura la dimensión espacial del desarrollo del país en el mediano y largo plazo; establecerá el marco básico de referencia y congruencia territorial con el Plan Nacional de Desarrollo, los programas sectoriales y regionales del país en materia de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos, y promoverá la utilización racional del territorio y el desarrollo equilibrado del país. **I.** Identificar los sistemas urbano-rurales y la regionalización que estructuran funcionalmente al	El Proyecto se vincula con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial al representar una inversión que promueve el desarrollo sustentable de la región. Al establecerse como un centro de generación de energía renovable, el Parque Solar contribuye a reducir las disparidades regionales mediante la creación de infraestructura tecnológica fuera de las grandes zonas metropolitanas. De esta manera, se fomenta un crecimiento económico equilibrado en el estado de Coahuila de Zaragoza, aprovechando de manera racional el territorio y fortaleciendo el sistema energético nacional bajo criterios de ordenamiento de largo plazo

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
país; asimismo, orientará la delimitación y caracterización de las zonas metropolitanas estratégicas para impulsar el desarrollo económico y reducir las disparidades regionales; **II.** Plantear medidas para el desarrollo sustentable de las regiones del país, en función de sus recursos naturales, de sus actividades productivas y del equilibrio entre los Asentamientos Humanos y sus condiciones ambientales;	
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO CUARTO PROGRAMAS ESTATALES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO** **Artículo 28.** Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano, los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las autoridades locales, con las formalidades previstas en la legislación estatal en la materia, y en congruencia con las normas oficiales mexicanas en la materia. Las autoridades encargadas de la ejecución de los planes y programas referidos en este artículo tienen la obligación de facilitar su consulta pública de forma física en sus oficinas y de forma electrónica, a través de sus sitios web, en términos de la legislación en materia de transparencia.	El Proyecto se desarrolla en estricta observancia de los programas estatales y municipales de desarrollo urbano aplicables en el estado de Coahuila de Zaragoza y el municipio de Nuevo Gómez Farías, Saltillo. Su diseño y ejecución mantienen congruencia con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, asegurando que la infraestructura del parque solar sea compatible con los instrumentos de planeación locales aprobados por las autoridades competentes.
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO QUINTO PROGRAMAS METROPOLITANOS Y DE ZONAS CONURBADAS** **Artículo 34.** Son de interés metropolitano: **I.** La planeación del ordenamiento del territorio y los Asentamientos Humanos; **III-.** El suelo y las Reservas territoriales; **IV.** La Densificación, consolidación urbana y uso eficiente del territorio, con espacios públicos seguros y de calidad, como eje articulador; n formulación. **VII**. La gestión integral del agua y los recursos hidráulicos, incluyendo el agua potable, el drenaje, saneamiento, tratamiento de aguas residuales,	La vinculación se fundamenta en la compatibilidad del Parque Solar con el ordenamiento territorial y la conservación de recursos naturales. El Proyecto garantiza un desarrollo bajo en emisiones, asegurando la protección del entorno y la gestión responsable de residuos en la zona de Nuevo Gómez Farías, Saltillo.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
recuperación de cuencas hidrográficas y aprovechamiento de aguas pluviales; **VIII-.** La preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, incluyendo la calidad del aire y la protección de la atmósfera; **IX.** La gestión integral de residuos sólidos municipales, especialmente los industriales y peligrosos; **XIV**. Otras acciones que, a propuesta de la comisión de ordenamiento, se establezcan o declaren por las autoridades competentes.	
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO QUINTO PROGRAMAS METROPOLITANOS Y DE ZONAS CONURBADAS** **Artículo 35.** Para efectos del artículo anterior, la Secretaría emitirá los lineamientos a través de los cuales se establecerán los métodos y procedimientos para medir y asegurar que los proyectos y acciones vinculados con políticas, directrices y acciones de interés metropolitano, cumplan con su objetivo de cobertura y guarden congruencia con los distintos niveles y ámbitos de planeación.	El promovente tiene el conocimiento de los lineamientos establecidos por la Secretaría y acatará los lineamientos que le sean conferidos.
TÍTULO SEXTO RESILIENCIA URBANA **CAPÍTULO ÚNICO DE LA RESILIENCIA URBANA, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.** **Artículo 65.** Las normas del presente capítulo son obligatorias para todas las personas, físicas y morales, públicas o privadas y tienen por objeto establecer las especificaciones a que estarán sujetos los procesos de ocupación del territorio, tales como aprovechamiento urbanos, edificación de obras de infraestructura, Equipamiento Urbano y viviendas, en zonas sujetas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos, a fin de prevenir riesgos a la población y evitar daños irreversibles en sus personas o sus bienes, así como para mitigar los impactos y costos económicos y sociales en los Centros de Población.	El proyecto se vincula con lo establecido en el presente artículo al considerar, desde su etapa de planeación, criterios de localización que evitan la ocupación de zonas con riesgos geológicos e hidrometeorológicos relevantes, conforme a los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables. Asimismo, el diseño del proyecto contempla la implementación de infraestructura y especificaciones técnicas que permiten su adecuada operación ante posibles eventos naturales, tales como sismos y condiciones climáticas adversas, contribuyendo a la prevención de riesgos y a la protección de las instalaciones y del entorno. De igual manera, se incorporan medidas de prevención y control de riesgos durante las distintas etapas del proyecto, con el fin de evitar

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	afectaciones a la población y minimizar impactos económicos y sociales.

II.6.5. Reglamentos de Orden Federal.

II.6.5.1. Reglamento de la Ley de Planeación y Transición Energética.

El reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de octubre de 2025. El objetivo del Reglamento de la Ley de Planeación y Transición Energética es establecer las disposiciones para regular los mecanismos y procedimientos que permitan la instrumentación de la Ley en materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía, Energías Limpias y reducción de Emisiones Contaminantes de la Industria

Tabla II. 44. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley de Planeación y Transición Energética.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 1.-** El presente Reglamento es de observancia general en los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley de Planeación y Transición Energética en lo que se refiere a la planeación vinculante del Sector Energético, el fortalecimiento de la Transición Energética, así como el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, las obligaciones en materia de Energías Limpias y la reducción de emisiones contaminantes, manteniendo la competitividad de los sectores productivos, con el fin de contribuir con la soberanía, justicia y autosuficiencia energética.	El proyecto se alinea directamente con este prospecto del reglamento ya que, al ser una infraestructura destinada a la generación de energía limpia y renovable, esta contribuye a la soberanía energética, la justicia y la autosuficiencia energéticas del país sin comprometer la competitividad económica.
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 2.-** La planeación vinculante del Sector Energético la realiza la Secretaría de Energía y se materializa mediante lo establecido en los Instrumentos de Planeación del Sector Energético y el cumplimiento de las disposiciones administrativas de carácter general para la planeación vinculante que esta expida. La Secretaría de Energía cuenta con el apoyo del Consejo de Planeación Energética para la coordinación y seguimiento de la planeación vinculante.	El proyecto se concibe dentro del marco de dicha planeación vinculante, atendiendo los lineamientos, criterios y disposiciones administrativas que emanen de los instrumentos sectoriales, garantizando su congruencia con los objetivos nacionales de transición energética y desarrollo sustentable
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO**	El promovente reconoce y acata las competencias de estas autoridades, comprometiéndose a cumplir

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 8. Corresponde a la Secretaría, la CONUEE, la CNE, el CENACE y el CENAGAS, en el ámbito de sus competencias, la emisión de acuerdos, estándares, Normas Oficiales Mexicanas, lineamientos, criterios, metodologías, instructivos, directivas, reglas, manuales y disposiciones que tengan por objeto establecer obligaciones generales o específicas respecto de las actividades reguladas en la Ley, LSE, LSH, Ley de Biocombustibles y la Ley de Geotermia y en sus reglamentos respectivos, sin perjuicio de las facultades que, en su caso, correspondan a otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.	con las normas oficiales, lineamientos técnicos y disposiciones administrativas que resulten aplicables durante las etapas de planeación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio del proyecto
TÍTULO TERCERO DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **Artículo 25.** La Secretaría debe definir las metas a incluir en los Instrumentos de Planeación del Sector Energético, que pueden ser modificadas como parte de la actualización de cada uno de estos instrumentos de acuerdo con la evolución del Sector Energético, siempre que no impliquen un retroceso en las metas establecidas previamente. Dichas metas deben ser expresadas en porcentajes, tasas o indicadores cuantitativos equivalentes y referidos a lo siguiente: I. Participación en: **a)** Energías Limpias en la generación de energía eléctrica. **b)** Energías Renovables en la capacidad firme para la generación de energía eléctrica; **c)** Electrificación de los usos finales de la energía; **d)** Energías Renovables en los usos finales de la energía; **e)** Energías Renovables en la oferta interna de energía, y **f)** Producción y aprovechamiento de Biocombustibles; II. Reducción de: **a)** Pobreza Energética; **b)** Intensidad energética del consumo final; **c)** Emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, y **d)** Fugas, venteo de metano y el aprovechamiento energético de su captura.	El proyecto es congruente con dichas metas, ya que, al generar energía eléctrica a partir de una fuente renovable, contribuye a incrementar la participación de energías limpias en la matriz energética, así como a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. De igual manera, el proyecto coadyuva de forma indirecta al fortalecimiento del sistema energético, al favorecer la disponibilidad de energía en la región, sin implicar por sí mismo la atención directa de problemáticas estructurales como la pobreza energética.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Con independencia de lo establecido en las fracciones anteriores, la Secretaría puede expresar las metas para el Sector Energético en términos de otros porcentajes, tasas o indicadores que para tal efecto determine.	
TÍTULO TERCERO DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **Artículo 26.** En lo que resulte aplicable, las metas de los Instrumentos de Planeación del Sector Energético deben hacer referencia a su alineación con los compromisos internacionales del Estado Mexicano frente al cambio climático, los Objetivos del Desarrollo Sostenible, así como con cualquier otra iniciativa internacional de la que el Estado Mexicano forme parte.	El proyecto contribuye directamente al cumplimiento de los compromisos internacionales y las metas nacionales del Estado mexicano en materia de cambio climático. La implementación del Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión favorece la descarbonización de la matriz energética al sustituir fuentes convencionales por energía limpia, mitigando significativamente la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).
TÍTULO QUINTO DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN ENERGÉTICA **CAPÍTULO VI DE LA INFORMACIÓN SOBRE CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 76.** La Secretaría, con el apoyo de la CNE, debe integrar la información sobre los Certificados de Energías Limpias, que incluya la información relevante sobre el otorgamiento, liquidación y cancelación de los mismos, así como el número de entidades inscritas, precios promedio de los certificados reportados, la matrícula por cada certificado, información correspondiente a la fecha de emisión e historial de personas propietarias, asignación de folios electrónicos de inscripción, suspensión y cancelación de los Certificados de Energías Limpias.	No es facultad del promovente realizar este procedimiento, sin embargo, se mantendrá atento al correcto procedimiento de estos.
TÍTULO SEXTO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA ENERGÍA. **CAPÍTULO II DE LOS CERTIFICADO DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 84.** Para la emisión de los Certificados de Energías Limpias, además de lo establecido en el artículo 60 de la Ley, se debe considerar la planeación vinculante del Sector Energético y la Trazabilidad de la generación de energía eléctrica a partir de Energías Renovables y Energías Limpias.	El promovente se da por enterado de las condiciones y establecimientos de la emisión de los certificados.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.5.2. Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico.

El Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de octubre de 2025 y tiene por objeto establecer las disposiciones para la planeación, control y operación del Sistema Eléctrico Nacional, así como regular las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica bajo el nuevo marco normativo del sector energético. Asimismo, establece los lineamientos para la participación de los distintos actores del sector eléctrico, los requisitos para la obtención de permisos, así como las condiciones técnicas y administrativas para la interconexión y operación de las centrales eléctricas. De igual manera, define los mecanismos que garantizan la continuidad, seguridad y eficiencia en el suministro de energía eléctrica, en congruencia con las políticas nacionales en materia energética.

Tabla II. 45. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I. OBJETO Y DEFINICIONES** **Artículo 1**.- El presente reglamento es de observancia general y tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley del Sector Eléctrico en materia de planeación, control operativo, generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Asimismo, establece las bases para la organización y funcionamiento del Sistema Eléctrico Nacional, definiendo las condiciones bajo las cuales deben desarrollarse las actividades del sector eléctrico, así como los criterios que aseguran su operación eficiente, continua y segura.	El Proyecto se vincula con lo establecido en este artículo al contemplar la generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica, en apego al marco regulatorio vigente del sector eléctrico. En este sentido, el proyecto se desarrolla considerando las disposiciones aplicables en materia de operación y control del sistema eléctrico, asegurando que su implementación contribuya al funcionamiento eficiente del Sistema Eléctrico Nacional. Asimismo, su integración como central de generación permite fortalecer el desarrollo del sector eléctrico y su participación dentro del esquema regulado de la industria.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo II. De la Planeación Vinculante, Control y Prevalencia del Estado** **Artículo 7.-** La planeación del sector eléctrico se desarrolla a través del Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico, en concordancia con la Ley de Planeación y Transición Energética. Asimismo, establece que los programas vinculantes deben garantizar que los proyectos se ejecuten en tiempo y forma, se encuentren coordinados con los demás instrumentos de planeación energética y respondan a horizontes de mediano y largo plazo.	El proyecto se desarrolla en apego a las etapas y tiempos definidos, considerando su integración dentro del esquema de desarrollo del sector eléctrico y su congruencia con los instrumentos de planeación energética vigentes. En este sentido, se contempla una ejecución ordenada conforme a la programación establecida, lo que permite asegurar su viabilidad técnica y operativa. Asimismo, la generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica contribuye a las acciones previstas en el sector en el mediano y largo plazo, favoreciendo la diversificación de la

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	matriz energética y su adecuada integración al Sistema Eléctrico Nacional.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo II. De la Planeación Vinculante, Control y Prevalencia del Estado** **Artículo 8.-** Para la elaboración del Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico, la autoridad debe considerar diversos elementos, entre los que destacan los pronósticos de demanda eléctrica, los precios de los insumos primarios del sector, así como la participación de las empresas públicas del Estado y la coordinación institucional. Estos elementos permiten definir las necesidades del sistema eléctrico, orientar la expansión de la infraestructura y asegurar la planeación adecuada del sector en función de las condiciones económicas y energéticas del país.	En atención a lo señalado en el presente artículo, se vincula al proyecto al responder a las condiciones de demanda energética y el contexto regional para su desarrollo, incorporando una fuente de generación renovable que contribuye al abastecimiento de energía eléctrica. Asimismo, el proyecto toma en cuenta la disponibilidad del recurso solar y las condiciones del sitio, lo que permite su implementación de manera eficiente en términos técnicos y económicos. De igual forma, su desarrollo se alinea con la necesidad de expansión de la infraestructura de generación eléctrica, contribuyendo al equilibrio entre la oferta y la demanda dentro del Sistema Eléctrico Nacional.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo IV. De los Permisos y Autorizaciones** **Artículo 19.-** Para el otorgamiento de permisos y autorizaciones en el sector eléctrico, se contemplan aquellos que son competencia de la Comisión Nacional de Energía y de la Secretaría, incluyendo la generación de energía eléctrica en distintas modalidades, la comercialización, el almacenamiento, así como la importación, exportación y la Manifestación de Impacto Social. Asimismo, los procedimientos, requisitos y plazos para su otorgamiento se definen mediante disposiciones administrativas aplicables.	En apego a lo establecido en el presente artículo, el proyecto al tratarse de una central de generación de energía eléctrica se ubica dentro de los supuestos que requieren la obtención de permisos por parte de la Comisión Nacional de Energía. En este sentido, el promovente llevará a cabo los trámites correspondientes conforme a la modalidad de generación aplicable, cumpliendo con los requisitos técnicos, legales y administrativos establecidos. De esta manera, se garantiza que su desarrollo se realice dentro del marco regulatorio vigente y en apego a las disposiciones aplicables en materia de generación eléctrica.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo IV. De los Permisos y Autorizaciones** **Artículo 23.-** Establece los requisitos, información y documentación que deben contener las solicitudes de permisos y autorizaciones en el sector eléctrico, las cuales deben presentarse mediante los formatos oficiales correspondientes. Para ello, el promovente debe proporcionar información general que permita su identificación y localización, así como manifestaciones bajo protesta de decir verdad respecto a su situación legal, fiscal y cumplimiento del marco normativo aplicable. Asimismo, se requiere la integración de información técnica y operativa del proyecto, incluyendo su ubicación geográfica, características de la infraestructura, tipo de tecnología a emplear,	En relación con lo establecido en el presente artículo, el desarrollo del proyecto contempla la integración de la información técnica, legal y administrativa requerida para la obtención de los permisos correspondientes ante las autoridades competentes. Para ello, se considera la elaboración de los estudios necesarios, la definición de las características técnicas del proyecto, así como la acreditación de la personalidad jurídica del promovente y la posesión legal del predio. Asimismo, se prevé el cumplimiento de los requisitos en materia ambiental y social, mediante la gestión de las autorizaciones correspondientes, garantizando que el proyecto se desarrolle conforme a la normatividad vigente. De igual

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
capacidad instalada, inversión estimada, procesos de desarrollo y cronograma de ejecución, lo cual permite evaluar la viabilidad del proyecto. De igual forma, se debe acreditar la capacidad jurídica del solicitante, su situación fiscal y la representación legal correspondiente, así como la posesión o derecho de uso del predio donde se pretende desarrollar el proyecto. También se exige el cumplimiento de requisitos administrativos, como el pago de derechos y la presentación de autorizaciones en materia ambiental y social. Finalmente, se establece que no podrá iniciarse la construcción o ejecución del proyecto sin contar previamente con la autorización en materia de impacto social, lo que garantiza que el desarrollo de las actividades se realice conforme a las disposiciones aplicables.	forma, se contempla la planeación de las etapas del proyecto a través de un cronograma, lo que permite asegurar su viabilidad técnica, administrativa y operativa.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo IV. De los Permisos y Autorizaciones** **Artículo 25.-** Para la evaluación de las solicitudes de permisos y autorizaciones en el sector eléctrico, la autoridad competente debe resolver en un plazo máximo de sesenta días hábiles contados a partir de su recepción, conforme a las disposiciones administrativas aplicables. Una vez concluida la evaluación, la Secretaría o la Comisión Nacional de Energía puede autorizar la actividad solicitada, pudiendo establecer condicionantes, o bien negar el permiso cuando se incumpla el marco normativo, se comprometa la operación del Sistema Eléctrico Nacional en términos de confiabilidad, seguridad y eficiencia, o exista falsedad en la información presentada por el promovente.	En atención a lo señalado en el presente artículo, el desarrollo del proyecto contempla el cumplimiento de los requisitos técnicos, legales y administrativos necesarios para su evaluación por parte de la autoridad competente. Para ello, se integran estudios y documentación que permiten sustentar la viabilidad del proyecto, así como su compatibilidad con las disposiciones aplicables del sector eléctrico. Asimismo, las características técnicas del proyecto y su diseño operativo no representan un riesgo para la continuidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional, por lo que se prevé que su evaluación se realice en apego a los criterios establecidos por la autoridad.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo IV. De los Permisos y Autorizaciones** **Artículo 30.-** La Secretaría y la CNE, para el otorgamiento de permisos y autorizaciones, en el ámbito de sus competencias, deben considerar lo establecido en los instrumentos de planeación del sector energético aplicables y el cumplimiento de las disposiciones administrativas de carácter general para la planeación vinculante que expida la Secretaría.	El desarrollo del Proyecto se realiza en congruencia con los instrumentos de planeación del sector energético, considerando su integración al Sistema Eléctrico Nacional y su compatibilidad con las políticas energéticas vigentes. En este sentido, el proyecto se alinea con los criterios establecidos por la autoridad para el otorgamiento de permisos, lo que favorece su viabilidad dentro del sector eléctrico. Asimismo, su implementación ayuda al fortalecimiento de la infraestructura de generación a partir de fuentes renovables.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.5.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre del 2020. Tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Tabla II. 46. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO II AUTORIZACIONES, AVISOS Y REGISTROS SECCIÓN VI CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES **Artículo 139.** Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; **II.** Lugar y fecha; **III-.** Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, **IV.** Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: **I.** Copia simple de la identificación oficial del solicitante; **II.** Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; **III-.** Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio	El promovente solicitará la autorización de Cambio de Uso de Suelo de manera previa a realizar actividades de desmonte, mediante los mecanismos expedidos por la Secretaría. Dicha gestión se fundamenta en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y requiere la presentación de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ). Este documento, junto con los demás requerimientos del precepto, se elaborará bajo los lineamientos de los DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES 139 y 141 del Reglamento correspondiente para su debida evaluación.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; **IV.** Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de cambio de uso de suelo en el terreno respectivo, y	
CAPÍTULO II AUTORIZACIONES, AVISOS Y REGISTROS SECCIÓN VI CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES **Artículo 141.** Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; **II.** Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM; **III-.** Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; **V.** Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; **VI.** Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;	

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII-. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; **IX.** Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas	

II.6.5.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR).

El Reglamento para Manejo Integral de Residuos se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 y reformada por ultima ves el 31 de octubre de 2014. Tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla II. 47. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES PRELIMINARES. **Artículo 12.** Las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría para la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a planes de manejo, contendrán: **I.** Los criterios que deberán tomarse en consideración para determinar los residuos sólidos urbanos. Y de manejo especial que estarán sujetos a plan de manejo; **II.** Los criterios para la elaboración de los listados; **III-.** Los listados de los residuos sujetos a planes de manejo; **V.** El tipo de plan de manejo, atendiendo a las características de los residuos y los mecanismos de control correspondientes.	Conforme a lo establecido por el artículo 12 del reglamento, la clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial que se generen en el proyecto, serán clasificados según sea los lineamientos que dispongan las Leyes y Normas Oficiales Mexicanas. Para la elaboración del "Programa de Manejo Integral de Residuos", el promovente empleará las prescripciones que le sean útiles del reglamento y demás ordenamientos que puedan aplicarle, para que el documento sea lo más completo y apegado a la ley.
TÍTULO CUARTO. RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO I. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 35.** Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente: **I.** Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;	Los Residuos Peligrosos que se generen durante la ejecución del proyecto, serán reconocidos según lo conforma al artículo 35 de esta Ley y las Normas Oficiales Mexicanas que sean aplicables mediante una lista de los residuos generados y sus características CRETIB.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: **a)** Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y **b)** Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y **III-.** Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos-, los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y de aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.	
TÍTULO CUARTO. RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO II. CATEGORÍAS DE GENERADORES Y REGISTRO.** **Artículo 42.** Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: **I.** Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; **II.** Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. **III-.** Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos	El promovente acatará las categorías descrito en este artículo para la obtención de su número de registro, el cual será expedido únicamente por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.	
CAPÍTULO IV CRITERIOS DE OPERACIÓN EN EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS SECCIÓN I ALMACENAMIENTO Y CENTROS DE ACOPIO DE RESIDUOS PELIGROSOS **Artículo 82.-** Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: **I** Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos **II.** Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: **a)** Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; **b)** Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; **c)** Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; **d)** Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; **e)** Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; **f)** Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de	Para el resguardo de los Residuos Peligrosos generados será establecidos almacenes temporales siguiendo lo establecido en el artículo de manera que se pueda prevenir la liberación de estos al medio ambiente, cabe mencionar que serán diferentes los almacenes temporales según sea la etapa en la que se encuentra el proyecto. Además, quedará estrictamente prohibido el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo superior a seis meses. Para el manejo de este tipo de residuos se regirá por medio de los lineamientos de este artículo.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados; **g)** Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; **h)** El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y **i)** La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical	
CAPÍTULO IV. CRITERIOS DE OPERACIÓN EN EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. SECCIÓN II. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS **Artículo 86.** El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará de la siguiente manera: **I.** Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias del mismo, en el momento de entrega de los residuos; **II.** El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los residuos peligrosos para su tratamiento o disposición final; **III-.** El destinatario de los residuos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador, y **IV.** Si transcurrido un plazo de sesenta días naturales, contados a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo correspondiente reciba los residuos peligrosos para su transporte, no devuelve al generador el original del manifiesto debidamente firmado por el destinatario, el generador deberá informar a la Secretaría de este hecho a efecto de que dicha dependencia determine las medidas que procedan	El promovente garantiza la trazabilidad integral de los residuos peligrosos generados durante las etapas de construcción y operación. Para ello, se implementará un control estricto de los manifiestos que describan el proceso de generación, transporte y destino final, asegurando que las empresas subcontratadas cuenten con las autorizaciones vigentes ante la SEMARNAT. La Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión mantendrá bajo resguardo los originales de dichos manifiestos para acreditar la correcta disposición final ante cualquier requerimiento de la autoridad ambiental, y proporcionará copia en cada reporte ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.5.5. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

El Reglamento de la Ley de Agua Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 12 de enero de 1994, su última reforma es del 25 de agosto de 2014. Este reglamento tiene como objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.

Tabla II. 48. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO SÉPTIMO. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 134**. 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 mantener el equilibrio de los ecosistemas.	El proyecto no requerirá el uso y explotación de algún recurso hídrico en el área del proyecto, dado que el proyecto contempla el uso de agua para sus actividades mediante pipas con proveedores autorizados, con la finalidad de evitar el uso y contaminación del agua de la región. Por lo cual a manera de prevención de la presencia de contaminantes en aguas subterráneas por medio de filtraciones se instalará un almacén el cual contará con piso de concreto.
TITULO SÉPTIMO PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS **CAPÍTULO ÚNICO** **ARTICULO 135.**- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: **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. **II.** Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente.	No se tiene contemplado realizar una solicitud para las descargas de aguas en la red municipal, ya que no se tiene dicho servicio cerca del proyecto, por lo que se tiene contemplada la contratación de una empresa autorizada para la colocación de baños portátiles, por lo cual esa misma empresa será la responsable de la recolección, transporte y disposición final de los desechos. En dado caso que en la etapa de operación y mantenimiento se tenga la viabilidad de descargas a la red municipal, se podría hacer la solicitud.
TITULO SÉPTIMO PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS **CAPÍTULO ÚNICO** **ARTICULO 136.-** En los permisos de descargas de las aguas residuales de los sistemas públicos de alcantarillado y drenaje, además de lo dispuesto en el artículo anterior, se deberá señalar la forma conforme a lo dispuesto en la ley para efectuar:	

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
I. El registro, monitoreo continuo y control de las descargas de aguas residuales que se viertan a las redes públicas de alcantarillado.	

II.6.6. Leyes de Orden Estatal.

II.6.6.1. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza

Esta ley es publicada por parte del Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el día 08 de diciembre de 1998, y fue reformada por última vez el 06 de febrero de 2026 y tiene por objetivo aplicar adecuadamente los principios de la política ambiental y considerar la participación ciudadana en la toma de decisiones.

Tabla II. 49. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPITULO UNICO** **ARTICULO 1o.** La presente Ley es reglamentaria del artículo 172 de la Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza, de orden público e interés social, así como de observancia general en la entidad y tiene por objeto establecer las bases jurídicas necesarias para: En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicará supletoriamente la Ley de Procedimiento Administrativo para el Estado de Coahuila de Zaragoza y en su defecto el Código Procesal Civil para el Estado de Coahuila de Zaragoza. **I.-** Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.	No es una atribución al promovente el establecimiento de las bases para la prevención y el control de la contaminación, sin embargo, reconoce dentro del ámbito de su competencia y se compromete a acatar lo dispuesto.
CAPÍTULO III. DE LA POLÍTICA AMBIENTAL ESTATAL **ARTÍCULO 19.-** Para la formulación y conducción de la política ambiental estatal, y demás instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Estatal observará los siguientes principios: **IV.-** Que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha afectación implique. Así mismo, considerar que	Para ejecutar el Proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión, se deberán realizar diversas actividades para que este entre en funcionamiento, por ello en el capítulo IV del presente Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA-R), se describen las diferentes acciones para mitigar y/o prevenir los posibles impactos ambientales a ocasionar, además que se encuentran propuestos programas para implementarlos en las etapas correspondientes. De primera instancia se propone contar con el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual se integra por los siguientes programas específicos:

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales: **VII.-** Que el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad.	• Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre. • Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. • Programa de Reforestación. • Programa de Manejo Integral de Residuos. • Programa de Capacitación y Educación Ambiental. • Acciones encaminadas a la conservación de suelos. • Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.
Sección VI. - De la evaluación del impacto ambiental. **Artículo 39.--** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 38 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. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de diez días hábiles les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en los términos de lo dispuesto en esta ley. En cuanto a los contenidos del informe preventivo, así como a las características y las modalidades general, intermedia y específica de las manifestaciones de impacto ambiental, las autoridades estatales se ajustarán, en su caso, a los contenidos y características que determine la Federación en lo referente a guías y formatos para	Para dar cumplimiento a este criterio se presenta este Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA-R), el cual se conforma por sus 4 capítulos correspondientes. Además de que en cuanto el promovente obtenga el resolutivo, este se apegará a todos los términos y condicionantes establecidos por la autoridad competente.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
la elaboración del informe preventivo y del manifiesto de impacto ambiental. **Artículo 44.-** Los interesados en la realización de las obras o actividades reguladas en esta sección, deberán sujetarse a las condiciones y limitaciones que señale la autorización respectiva.	
TÍTULO CUARTO **SECCION III. DEL CONTROL DE EMISIONES PROVENIENTES DE FUENTES MÓVILES** **Artículo 119 Bis.** - Los propietarios y/o poseedores de vehículos automotores, cumplirán sus obligaciones de verificación vehicular previstas en este capítulo, ante la autoridad municipal que corresponda, conforme al domicilio registrado en el padrón vehicular.	Para otorgar cumplimiento al presente criterio, el promovente solo permitirá el acceso al proyecto a vehículos que tengan vigente su verificación vehicular correspondiente al tipo de vehículo. Cabe mencionar que la maquinaria y vehículos serán las únicas fuentes móviles en las actividades del Proyecto.
CAPITULO IV. DE LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA **Artículo 127.-** Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: **IV.-** Que las aguas residuales, no domésticas, deberán recibir tratamiento previo a su descarga a los sistemas de alcantarillado. Todas las aguas residuales que se indican en el artículo 133 de esta ley, y que sobrepasen los límites de contaminantes establecidos en las normas oficiales mexicanas, así como de las normas técnicas estatales que se emitan, deberán recibir tratamiento previo a su descarga a los cuerpos de agua.	El promovente para cumplir con el presente criterio contratará a una empresa encargada de ofrecer el servicio de sanitarios portátiles, de esta forma cubriría una necesidad en las etapas principales del proyecto, también esta empresa se deberá encargar de otorgarle una adecuada disposición a las aguas que se generen.

II.6.6.2. Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza.

La presente ley fue publicada el 27 de noviembre de 2020 y tiene por objeto regular en el Estado de Coahuila de Zaragoza la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, la prevención, reparación y compensación de dichos daños cuando estos sean exigibles mediante procesos jurisdiccionales locales y mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental..

Tabla II. 50. Congruencia o cumplimiento del proyecto con Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO II DE LAS OBLIGACIONES DERIVADAS DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL **SECCIÓN PRIMERA** **DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL MEDIO AMBIENTE** **CAPITULO UNICO** **Artículo 8**. Toda persona física o jurídica que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente en el ámbito de competencia estatal, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños y, cuando la reparación no sea posible, a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente ley. También estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	Los posibles impactos derivados de las actividades del Proyecto contarán con medidas de prevención, mitigación o en su defecto compensación descritas a detalle en el Capítulo IV del presente documento. La Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión tendrá programas y planes como acciones ante los impactos del Proyecto.
CAPÍTULO III **DE LA PREVENCIÓN DEL DAÑO AL AMBIENTE EN EL ÁMBITO EMPRESARIAL** **Artículo 32.** La responsabilidad de prevenir los daños al ambiente corresponde a toda persona física y jurídica que realiza actividades reguladas por la legislación ambiental estatal. Las personas jurídicas deberán observar el debido control en su organización con el fin de prevenir actos y omisiones que ocasionen un riesgo o un daño al ambiente.	

II.6.6.3. Ley para la Adaptación y Mitigación a los Efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza

Esta ley fue publicada el 25 de enero de 2013, y se reformó por última ocasión el 14 de agosto de 2020, es de orden público y tiene como objeto establecer las bases y acciones para la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático en la entidad.

Tabla II. 51. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley para la Adaptación y Mitigación a los Efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO I **DISPOSICIONES GENERALES** **SECCIÓN PRIMERA** **OBJETIVOS DE LA LEY** **Artículo 3.** Los objetivos específicos de esta ley son:	El Proyecto apoya la diversificación de generación de energía mediante fuentes limpias y renovables, ayudando al abastecimiento eléctrico del país y minimizando los impactos derivados del uso

CONSULTA PÚBLICA

VIII.- Fomentar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para la generación de energía, considerando medios viables y modernos tecnológicos de acuerdo al tipo de recurso a utilizar	de combustibles fósiles disminuyendo los efectos del cambio climático. Con el desarrollo del Proyecto se espera una generación de empleos tanto temporales como permanentes para los pobladores de la zona.

II.6.6.4. Ley Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza

La presente ley fue publicada el 01 de octubre de 2026, su última modificación se realizó el 20 de diciembre de 2019, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del Estado y sus recursos para atender a la competencia que le corresponde en materia forestal.

Tabla II. 52. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
SECCIÓN CUARTA **ORDENAMIENTO FORESTAL** **Artículo 27.** El Ordenamiento Forestal es el instrumento en el cual se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales dentro de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con fines de manejo y con el objeto de propiciar una mejor administración y contribuir al desarrollo forestal sustentable.	En el desarrollo del Proyecto se respetará el Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza, a su vez, se tomarán en cuenta los criterios de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) correspondiente de la zona. En el apartado III.1.2 del presente capítulo se lleva a cabo la vinculación del proyecto con el ordenamiento antes mencionado.

II.6.6.5. Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza.

Esta ley fue publicada el 2 de diciembre de 2005 y reformada por última vez el 12 de diciembre de 2025. La ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un adecuado medio ambiente y de 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.

Tabla II. 53. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO CUARTO DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS **Capítulo Primero De la Clasificación de los Residuos** **ARTÍCULO 29.** 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: III. Residuos generados por las actividades piscícolas, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas o ganaderas incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades; VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	El Proyecto contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual establece la gestión y disposición adecuada de cada tipo de residuo con la finalidad de cumplir la legislación del estado de Coahuila en materia de residuos. Es importante mencionar que los Residuos de Manejo Especial generados en el Proyecto serán materiales de construcción, cartón, madera, plástico, entre otros. El Promovente será el responsable de contratar a empresas certificadas para garantizar la adecuada disposición final de cada residuo generado en el Proyecto. El Programa de Manejo Integral de Residuos especifica el procedimiento de separación y gestión dentro del proyecto. Por su parte, el Promovente buscará la manera de reutilizar y/o reciclar la mayor cantidad de residuos con la finalidad de disminuir la generación de los mismo.
Capítulo Segundo De las Obligaciones Generales de los Generadores de Residuos **ARTÍCULO 32.** Las personas físicas y morales que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán responsables hasta su reuso y/o disposición final.	
ARTÍCULO 33. Es obligación de toda persona generadora de residuos sólidos urbanos y de manejo especial: I. Separar y reducir la generación de residuos; II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos; III. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; V. Evitar el uso de bolsas y popotes de plástico, así como productos de poliestireno expandido, comúnmente empleado para empacado y distribución de alimentos.	
ARTÍCULO 47. Toda persona tendrá la obligación de buscar el mejor aprovechamiento y utilidad de los residuos. Para tal efecto en sus actividades domiciliarias, industriales, comerciales o de servicios buscará reutilizar los residuos que genere.	El Promovente buscará la manera de reutilizar y/o reciclar la mayor cantidad de residuos con la finalidad de disminuir la generación de los mismo.
ARTÍCULO 51. La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores quienes podrán contratar con una empresa de servicio de manejo la realización de esta etapa.	El Promovente será el responsable de contratar a empresas certificadas para garantizar la adecuada disposición final de cada residuo generado en el Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.7. Reglamentos de Orden Estatal.

II.6.7.1. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental.

El presente reglamento fue publicado el 23 de abril de 2010 y se reformó por última ocasión el 31 de octubre de 2023, tiene por objeto regular las disposiciones previstas en la Sección VI del Capítulo IV del Título Primero de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en materia de evaluación de impacto ambiental.

Tabla II. 54. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO TERCERO DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES **Artículo 7.-** Quienes pretendan realizar o llevar a cabo alguna de las siguientes obras y actividades, deberán someterse a evaluación y requerirán la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	Para el Proyecto se realiza la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R), la cual estará a disposición de la autoridad. Cabe mencionar que las actividades de la Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión se llevarán a cabo una vez que se obtenga la autorización de evaluación ambiental.
CAPÍTULO QUINTO DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL **Artículo 16.-** Los promoventes que pretendan realizar obras o actividades señaladas en el artículo 7 del presente reglamento y previo a su inicio, deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	

II.6.8. Acuerdos Internacionales.

II.6.8.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).

En 1992 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como "Cumbre de la Tierra", en Rio de Janeiro (Brasil), en donde se adoptaron una serie de compromisos en torno al medioambiente. Uno de los principales acuerdos firmados en la Cumbre de la Tierra fue el Convenio de Diversidad Biológica

CONSULTA PÚBLICA

(CBD), inspirado por el creciente compromiso de la comunidad global con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

En 2010, las Partes en el CDB adoptaron el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011- 2020, un marco de acción decenal para que todos los países e interesados salvaguarden la diversidad biológica y los beneficios que proporciona a las personas. Es importante señalar que el principio de precaución del presente tratado establece que cuando haya peligro de considerable reducción o pérdida de diversidad biológica, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas que impidan o minimicen dicho peligro.

Congruencia o cumplimiento con el Proyecto.
El proyecto contempla un muestreo de flora y fauna, así como de un inventario de especies determinadas en el muestreo, el cual es enfocado en conocer las características biológicas dentro del AP y del Región Ecológica, por lo tanto, se implementarán distintas medidas de mitigación, prevención y compensación con la finalidad de evitar la reducción y/o pérdida de diversidad biológica que cause desequilibrios ambientales.

Tabla II. 55. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el convenio sobre la diversidad biológica.

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 7. Identificación y seguimiento. **a)** Identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible.	Para la identificación de la diversidad biológica dentro del proyecto se emplearán herramientas de apoyo vinculadas a sitios gubernamentales oficiales como por SEMARNAT, Normas Oficiales Mexicanas, todas las especies identificadas serán mencionadas en la MIA-R, además se efectuarán análisis de estimación de diversidad.
Artículo 13. Educación y conciencia pública. a) Promoverán y fomentarán' la comprensión de la importancia de la conservación de la diversidad biológica y de las medidas necesarias a esos efectos, así como su propagación a través de los medios de información, y la inclusión de esos temas en los programas de educación	El proyecto contempla impartir pláticas a todos los trabajadores e involucrados sobre la importancia de la biodiversidad y la conservación de esta, Asimismo, estas platicas estarán enfocadas a que los trabajadores identifiquen las especies de flora y fauna que se distribuyen en el área del proyecto, comprendan su importancia ecológica y sobre todo conozcan las acciones de protección que se implementarán durante el desarrollo de las actividades. En este sentido queda estrictamente prohibida la extracción, aprovechamiento o cacería de especies dentro del área del proyecto, además se instalará señalética prohibitiva y

CONSULTA PÚBLICA

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	cárteles informativos para reforzar la difusión de estas disposiciones y fomentar una cultura de respeto y conservación de la biodiversidad entre el personal involucrado.

II.6.8.2. Convención Marco de las Naciones Unidad sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Este hecho fue notable para su época. Cabe recordar que, en 1994, cuando la CMNUCC entró en vigor, había menos pruebas científicas que ahora. La CMNUCC tomó prestada una línea muy importante de uno de los tratados ambientales multilaterales más exitosos de la historia (el Protocolo de Montreal, en 1987), que obligaba a los Estados miembros a actuar en interés de la seguridad humana incluso ante la incertidumbre científica. El principal objetivo de la CMNUCC es la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.

Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NCD) detallan los esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) nacionales y para adaptarse a los efectos del cambio climático, específicamente a partir del año 2020 y por un periodo de 10 años. Son los compromisos en materia de cambio climático que cada país signatario (México entre ellos) del Acuerdo de París (AP) presenta a la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) considerando que el Acuerdo se alimenta de los esfuerzos nacionales para su implementación y el cumplimiento de sus objetivos de largo plazo.

Congruencia o Cumplimiento del Proyecto con el Proyecto.

En este contexto, el proyecto favorecerá al cumplimiento del objetivo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático ya que su objetivo es la generación de electricidad a través de una fuente limpia de energía como lo es la radiación solar, lo cual permite la diversificación de generación de energía en el país y reduce la emisión de gases de efecto invernadero. Además, cada etapa del proyecto dará cumplimiento a la legislación y normativas ambientales aplicables y vigentes, así como a los planes de desarrollo (en los tres niveles de gobierno), implementando tecnologías eficaces y amigables con el medio ambiente, con el fin de evitar la contaminación del suelo, aire y agua. En conclusión, ayudará a disminuir las emisiones de bióxido de carbono a la atmosfera, ayudando a mermar los efectos del cambio climático.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.8.3. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

La CITES es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para la supervivencia de las especies, mediante la regulación de la exportación, reexportación e importación de especies, así como la introducción procedente del mar de especímenes de animales y plantas enlistadas en alguno de sus tres Apéndices.

Los Apéndices I, II y III- de la Convención son listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva.

• Apéndice I: incluye especies en peligro de extinción. El comercio de individuos de estas especies se permite solamente en circunstancias excepcionales.
• Apéndice II: especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. También las "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.
• Apéndice III-: incluye especies que están amenazadas al menos en un país (y hasta en peligro de extinción a nivel local), y que han solicitado a las partes del tratado ayuda para controlar el comercio en ellas.

Congruencia o Cumplimiento del Proyecto con el Proyecto.
Durante los recorridos de campo realizados para la caracterización biológica de la Región Ecológica (RE) y del Área del Proyecto (AP), se registró la presencia de seis (6) especies de fauna y veintiún (21) especies de flora incluidas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

La inclusión de estas especies en el Apéndice II implica que su comercio internacional se encuentra regulado con el propósito de evitar que su aprovechamiento comprometa la viabilidad de sus poblaciones silvestres. Sin embargo, el proyecto no contempla actividades relacionadas con la colecta, extracción, aprovechamiento, posesión, transporte, comercialización o exportación de ejemplares, partes o derivados de las especies registradas durante el estudio.

En este sentido, las obras y actividades asociadas al proyecto se circunscriben al desarrollo de la infraestructura propuesta y no implican el aprovechamiento extractivo de especies de flora o fauna silvestres sujetas a regulación por CITES. Por lo tanto, las

CONSULTA PÚBLICA

disposiciones relativas al comercio internacional establecidas en el Artículo IV de la Convención no resultan aplicables a la naturaleza y alcance del presente proyecto.

No obstante, el promovente implementará las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el objeto de evitar, minimizar y, en su caso, compensar los impactos sobre la biodiversidad, favoreciendo la conservación de las especies registradas y de su hábitat durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

Tabla II. 56. Especies identificadas en el AP y RE catalogadas en CITES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CITES
Biznaga cónica	Neolloydia conoidea	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga china	Mammillaria heyderi	Cactaceae	Apéndice II
Nopal de Texas	Opuntia lindheimeri	Cactaceae	Apéndice II
Tasajillo	Cylindropuntia leptocaulis	Cactaceae	Apéndice II
Peyote	Lophophora williamsii	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga cabeza blanca	Mammillaria chionocephala	Cactaceae	Apéndice II
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga barril de Lima	Ferocactus piliferus	Cactaceae	Apéndice II
Alicoche sanjuanero	Echinocereus stramineus	Cactaceae	Apéndice II
Alicoche peine	Echinocereus pectinatus	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga tonel grande	Echinocactus platyacanthus	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga barril costillona	Ferocactus hamatacanthus	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga meloncillo	Echinocactus horizonthalonius	Cactaceae	Apéndice II
Pedo de perro	Stenocactus lloydii	Cactaceae	Apéndice II
Nopalillo cegador	Opuntia microdasys	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga bola ganchuda	Ancistrocactus scheeri	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga ganchuda	Glandulicactus uncinatus	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga barril de Lima	Ferocactus pilosus	Cactaceae	Apéndice II
Cardenche o Cardón	Cylindropuntia imbricata	Cactaceae	Apéndice II
Biznaga de chilitos	Mammillaria pottsii	Cactaceae	Apéndice II
Abrojo	Cylindropuntia tunicata	Cactaceae	Apéndice II
Aguililla cola roja	Buteo jamaicensis	Ave	Apéndice II
Lince americano	Lynx Rufus	Mamífero	Apéndice II
Camaleón de cuernos / Lagartija cornuda texana	Phrynosoma cornutum	Reptil	Apéndice II
Tapayatxin	Phrynosoma modestum	Reptil	Apéndice II
Caracara quebrantahuesos	Caracara plancus	Ave	Apéndice II
Cernícalo americano	Falco sparverius	Ave	Apéndice II

COPIA PÚBLICA

II.7. LOCALIDADES CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O SU ZONA DE INFLUENCIA

Con fundamento en la caracterización del medio socioeconómico, el análisis de la información cartográfica y estadística oficial disponible, así como en la delimitación del área de influencia del proyecto, se determinó que el sitio de intervención no se ubica dentro de territorios ocupados por pueblos o comunidades indígenas, ni se identifican localidades con población indígena susceptibles de ser afectadas de manera directa por las obras y actividades inherentes al proyecto.

El proyecto se desarrollará exclusivamente dentro de la superficie destinada para el establecimiento de la planta solar fotovoltaica y sus obras asociadas, por lo que no se prevé la ocupación, restricción o modificación de terrenos de uso tradicional, sitios de valor cultural, áreas de aprovechamiento comunitario o espacios de relevancia social para pueblos y comunidades indígenas.

En este sentido, las actividades correspondientes a la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en su caso, abandono del proyecto, no generarán impactos directos sobre los derechos colectivos, formas de organización social, prácticas culturales, patrimonio biocultural, usos y costumbres o medios de subsistencia de población indígena, debido a que no existe interacción territorial entre el proyecto y localidades con estas características dentro de su área de influencia.

Asimismo, con base en la información oficial consultada para la integración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R), no se identifican elementos que hagan prever la necesidad de implementar medidas específicas de prevención, mitigación o compensación relacionadas con la protección de pueblos y comunidades indígenas. No obstante, en caso de que durante el desarrollo del proyecto se identifique alguna condición no prevista vinculada con la presencia de población indígena o de bienes con valor histórico, arqueológico o cultural, el promovente dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en la legislación ambiental y cultural aplicable, notificando oportunamente a las autoridades competentes y adoptando las medidas que éstas determinen.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO III

Descripción de la Región Ecológica y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA. 223
III.1. Elementos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto. 223
III.1.1. Criterios para delimitación. 223
III.2. Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas. 227
III.2.1. Especies potenciales....229
III.2.2. Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE). 229
III.2.3. Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010....229
III.2.4. Índices de diversidad biológica....230
III.2.5. Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica. 236
III.2.6. Diagnóstico ambiental. 237
III.2.7. Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas....239
III.2.7.1. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI. 240

CONSULTA PÚBLICA

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

III.1. Elementos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto.

La delimitación de la Región Ecológica (RE) se realizó mediante un análisis espacial multicriterio, integrando información de clima, geología, edafología, hidrología, uso del suelo y vegetación, ecorregiones terrestres y unidades de gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POETE). La integración de dichas variables permitió identificar las áreas con relativa homogeneidad biofísica y funcional, considerando la continuidad de los procesos ecológicos, así como las políticas y criterios ambientales establecidos para el territorio.

Tabla III. 1. Componentes clave para la delimitación de la RE.

Componente	Criterio
Región terrestre prioritaria (RTP)	La intersección del proyecto con una RTP indicaría la posible presencia de especies endémicas, en peligro de extinción, o la existencia de un corredor biológico clave. Por lo tanto, esto indicaría el grado de sensibilidad del sitio, y con ello la necesidad de altas medidas de compensación.
Clima	El tipo de clima, precipitación media anual, rangos de temperatura y los periodos de sequía, son factores de gran importancia.
Geología y geomorfología	El tipo de roca, fallas geológicas, pendientes del terreno y geoformas pueden representar un cambio importante en las comunidades vegetales y en la hidrología, por lo que pueden definir la conectividad de los hábitats.
Suelos	El tipo de suelo determina la capacidad de carga y resiliencia del ecosistema ante los impactos, además a través de él se busca delimitar zonas con procesos de degradación activos.
Uso de suelo y vegetación	Dado que el proyecto implica Cambio de Uso de Suelo, la presencia de vegetación es el criterio de mayor peso. Se busca capturar las áreas de mayor valor ecológico adyacentes.
Hidrología	Las microcuencas y escurrimientos actúan como el contenedor y delimitador del sistema al ser considerado un vector de impactos por su capacidad de transportar sedimentos y contaminantes, además del valor intrínseco que tiene.
Unidades de Gestión Ambiental (UGA)	Dado que integran información sobre la vegetación, uso del suelo, aptitud y políticas ambientales, delimitan áreas con características ecológicas y objetivos de manejo semejantes.

III.1.1. Criterios para delimitación.

La delimitación de la RE equivale a definir la unidad geográfica que contenga ecosistemas, elementos del medio ambiente o tipos de vegetación que sean

CONSULTA PÚBLICA

representativos del sitio en donde se pretende instalar o insertar un proyecto; y de esta manera facilitar la comprensión del entorno cercano a la ubicación de este[1].

La delimitación, desde un punto de vista ecológico, debe contemplar al ecosistema como un cuerpo teórico funcional en donde la estructura tiene coherencia, y está fuertemente ligada a los flujos de materia y energía; si bien se establece que la funcionalidad inherente de los ecosistemas carecen de limites específicos definidos en donde "el ecosistema no tiene escala, ni soporte espacial definido"[2], la delimitación realizada en el presente apartado busca desarrollar un espacio concreto y delimitable que permita explicitar las complejas relaciones e interacciones que se establecen entre la población, recursos, medio ambiente y desarrollo.

En este sentido, la delimitación de la RE se realizó mediante un análisis espacial multicriterio utilizando el software de Sistemas de Información Geográfica QGIS (versión LTR vigente). El proceso se basó en la superposición cartográfica de variables abióticas, bióticas y de gestión territorial obtenidas de fuentes oficiales como: INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) y el SIATL (Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas).

El criterio rector para la delimitación inicial fue la unidad hidrológica definida por las corrientes identificadas dentro o cercanas al AP (subcuenca y microcuenca), ajustada posteriormente por limites fisiográficos y de cobertura vegetal bajo el siguiente esquema lógico:

Criterio hidrológico: el principal delimitador de la RE fue la subcuenca hidrológica[3], acotado a el área de escurrimiento de las corrientes de agua presentes y cercanas al área del proyecto mediante la red hidrográfica vectorial establecida por el SIATL y el uso de Modelos de Elevación Digital para la delimitación de microcuencas. Esta delimitación se basa en la premisa de que la unidad define y delimita el sistema de

[1] Gallo Gómez, C. A., Trinidad Hernández, O., López Polanco, R. A., & Villegas Patraca, R. (s.f.). *La delimitación de sistema ambiental y su función en las evaluaciones de impacto ambiental en proyectos de desarrollo*. Instituto de Ecología, A.C. https://www.inecol.mx/index.php/divulgacion/ciencia-hoy/la-delimitacion-de-sistema-ambiental-y-su-funcion-en-las-evaluaciones-de-impacto-ambiental-en-proyectos-de-desarrollo
[2] Ortiz Pérez, M. A., (2019), *Apuntes de geografía física y del paisaje.* Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía,175 p.
[3] INEGI, 2010. Red hidrográfica, subcuencas hidrográficas de México, escala 1:50000. Versión 0.2. instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

CONSULTA PÚBLICA

flujos de materia y energía[4] que podrían transportar sedimentos o contaminantes derivados de la etapa de preparación del sitio.

Adicionalmente se aplicó una valoración de los factores bióticos y abióticos que determinan la calidad ambiental de las unidades presentes a través de un enfoque de análisis de decisiones multicriterio[5] basado en la información disponible.

Criterio fisiográfico y edafológico: la unidad se acotó considerando la continuidad del relieve a través de las topoformas presentes, así como las asociaciones de tipos de suelo y el grado de erosión presente en el mismo, garantizando que la RE comparta características geomorfológicas homogéneas con el sitio del proyecto.

Criterio de cobertura vegetal y uso de suelo: se analizó la serie VII de la capa de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, contrastando con imágenes satelitales recientes para identificar el hábitat funcional en que se desarrolla el proyecto.

Criterio de gestión territorial: Se analiza la incidencia del AP en unidades de gestión territorial y ecológicas definidas a través de Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial en el nivel

Tabla IV- 1. Criterios para la delimitación de la RE.

FACTOR	INSUMO	PESO	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL VALOR DE IMPORTANCIA	CRITERIO DE DELIMITACIÓN (EN ORDEN DE PRIORIDAD)
Vegetación	Capa: Uso de Suelo y Vegetación (Serie VII)	**0.4 (40%)**	Dado que el proyecto implica Cambio de Uso de Suelo, la presencia de vegetación es el criterio de mayor peso. Se busca capturar las áreas de mayor valor ecológico adyacentes.	• Vegetación natural • Vegetación secundaria • Agricultura • Zonas Urbanas
Hidrología	Capa: Red Hidrográfica / Microcuencas	**0.3 (30%)**	Las microcuencas y escurrimientos actúan como el contenedor y delimitador del sistema al ser considerado un vector de impactos por su capacidad de transportar sedimentos y contaminantes,	• Cauces/microcuenca con interacción directa con el proyecto • Microcuencas con impacto indirecto por el proyecto

[4] SEMARNAT. 2013. Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión.
[5] Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: A survey of the literature. International Journal of Geographical Information Science, 20(7), 703-726. https://doi.org/10.1080/13658810600661508

CONSULTA PÚBLICA

FACTOR	INSUMO	PESO	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL VALOR DE IMPORTANCIA	CRITERIO DE DELIMITACIÓN (EN ORDEN DE PRIORIDAD)
			además del valor intrínseco que tiene.	• Zonas adyacentes a las zonas de impacto indirecto • Escurrimientos alejados o sin interacción directa con el proyecto
Edafología	Capas: Edafología Serie III Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000	**0.2 (20%)**	El tipo de suelo determina la capacidad de carga y resiliencia del ecosistema ante los impactos, además a través de este se busca delimitar zonas con procesos de degradación activos.	• Suelos de impacto directo por el proyecto • Suelos adyacentes a las zonas de impacto directo • Suelos homogéneos o de uso para agricultura
Gestión territorial	Capa: Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal	**0.1 (10%)**	Se integra este componente para asegurar la viabilidad regulatoria y legal del proyecto, así como su afinidad a las políticas ambientales definidas, representa una delimitación establecida de manera administrativa, pero en total congruencia con los procesos ecológicos funcionales, estableciendo lineamientos, políticas de aprovechamiento y criterios de conservación.	• Política de Protección, • Política de Restauración, • Política de Conservación, • Política de Aprovechamiento Sustentable

Como resultado del geoprocesamiento, la RE obtenida define la unidad territorial compuesta que engloba el área de escurrimiento funcional, en los que destacan unidades con alta actividad agrícola, pero al mismo tiempo unidades que han sido utilizadas para establecer programas de restauración a través del pago por servicios ambientales mediante el establecimiento de vegetación nativa.

A continuación, se muestra la Región Ecológica delimitada, el cual presenta una superficie de 33, 398.56 ha, dicho polígono representa las características requeridas para la composición de la RE, que son: ser un espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, presentan una continuidad e interactúan para mantener un equilibrio

CONSULTA PÚBLICA

que permite su desarrollo sostenible, esta delimitación finalmente deriva de la uniformidad, continuidad e integración de sus ecosistemas.

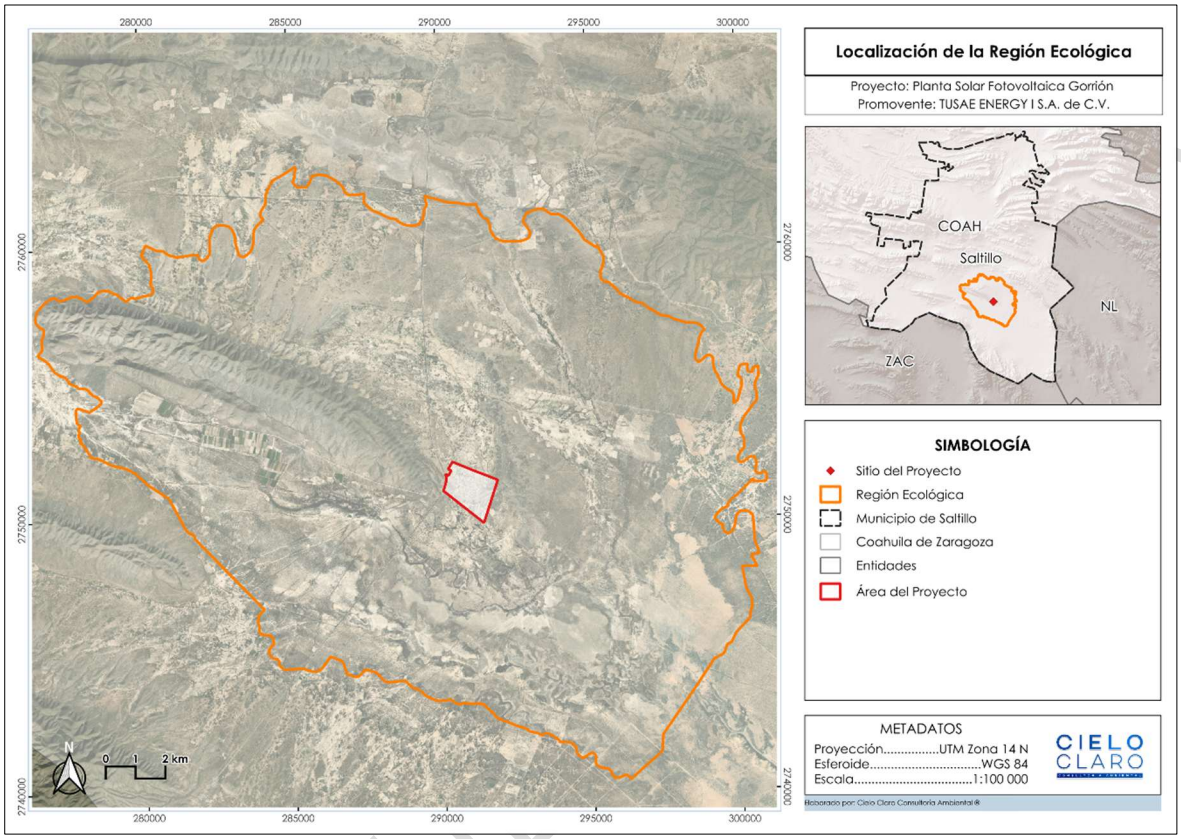


Figura III- 1. Región ecológica (RE) delimitada.

Nota. Se anexan los siguientes documentos: Anexo III.1 A) Plano georreferenciado en UTM; Anexo III.1 B) Región ecológica SHP; Anexo III.1 C) Región ecología KML; Anexo III.1 D) Región ecológica CSV, XLXS.

III.2. Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas.

- **Matorral desértico micrófilo (MDM):** es un tipo de vegetación de zonas áridas y semiáridas caracterizado por arbustos cuyas hojas son relativamente pequeñas. Estas hojas diminutas (o a veces espinas) son una adaptación para evitar la pérdida de agua por evaporación. La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5m. Larrea y Ambrosia constituyen del 90 a 100% de la

vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos con especies de *Prosopis, Cercidium, Olneya, Condalia, Lycium, Opuntia, Fouquieria, Hymenoclea, Acacia, Chilopsis*, entre otros.

- **Matorral desértico rosetófilo (MDR):** Propio de zonas áridas, especialmente sobre suelos calcáreos (con mucho yeso o cal). Se caracteriza porque sus plantas tienen hojas dispuestas en forma de roseta (como una rosa), muchas veces con espinas en los márgenes o puntas. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: Agave lechuguilla (lechuguilla), Agave spp., *Hechtia* spp. (guapilla), *Dasylirion* spp. (sotol), *Euphorbia antisyphilitica* (candelilla), *Parthenium argentatum* (guayule), *Yucca carnerosana* (palma samandoca), es notable la presencia de cactáceas acompañantes.
- **Pastizal halófilo (PH):** Es una comunidad de vegetación dominada por pastos (gramíneas) que crecen en suelos con altas concentraciones de sales o con problemas de drenaje, como los fondos de antiguas lagunas secas. Predominan las gramíneas rizomatosas y las plantas herbáceas suculentas.
- **Agricultura de riego anual y semipermanente (RAS):** Terrenos dedicados al cultivo de plantas que dependen de un sistema de riego artificial (canales, pozos, aspersores) y no solo de la lluvia. Los cultivos anuales completan su ciclo en un año (como el maíz), mientras que los semipermanentes duran un poco más antes de ser renovados (como la alfalfa o la caña de azúcar).
- **Agricultura de temporal anual (TA):** Zonas de cultivo que dependen exclusivamente de las lluvias (el "temporal") para el crecimiento de las plantas. Por lo general el ciclo de siembra y cosecha ocurre una vez al año, usualmente coincidiendo con la temporada de lluvias de la región. Si no llueve, el cultivo se pierde.
- **Vegetación halófila xerófila (VH):** La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales en cualquier parte del país, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas. Vegetación dominada por arbustos, ocasionalmente subarbóreas, que en general presentan ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 m. típica de las zonas áridas y semiáridas (de ahí el nombre xerófilo).
- **Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (VSa/MDM):** La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5 m.

CONSULTA PÚBLICA

Larrea y Ambrosia constituyen del 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos.

III.2.1. Especies potenciales.

Tabla III. 2. Enlaces a listados de especies potenciales

Componente	Listado de especies potenciales
Fauna	Los documentos relativos al listado de especies potenciales de flora y fauna se encuentran en el Anexo III.2 Listado de especies potenciales.
Flora	

III.2.2. Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE).

Tabla III. 3. Resumen de metodologías de muestreo.

Componente	Flora	Fauna
Tipos (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Estratificado aleatorio	Sistemático dirigido
Métodos (Transecto, lineal, área, puntual)	Área	Transecto, punto de observación
Número de sitios de muestreo	16 sitios de muestreo	Transectos: 8
		Puntos de observación: 16
Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Diurno	Diurno
Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)	Secas	Secas
Fecha de realización y esfuerzo del muestreo	01 al 06 de junio del 2026	01 al 06 de junio del 2026
Comunidad Perenne o estacional	Ambas	N/A
Comunidad Acuática o terrestre	Terrestre	Ambas

III.2.3. Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III. 4. Listado de especies en alguna categoría de riesgo.

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos	Presencia		
						AP	AI	RE
Flora	*Lephophora williamsii*	Peyote	Pr	No	193	150	39	4

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos	Presencia		
						AP	AI	RE
	Echinocactus platyacanthus	Biznaga burra	P	Sí	7	1	5	1
	Glandulicactus uncinatus	Biznaga bola uncinada	A	No	21	10	1	10
Fauna	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	Pr	No	5	5	-	0
	Vireo bellii	Víreo de Bell	P	No	8	2	-	6
	Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	A	No	8	6	-	2

Se anexan los siguientes documentos que demuestran la representatividad de los muestreos realizados, incluyendo los métodos utilizados y memorias de cálculo.

- Anexo III.3 Metodología y representatividad de muestreo
  - Anexo III.3 A) Intensidad y error de muestreo
  - Anexo III. 3 B) Memoria curvas de acumulación flora AP-RE
- Anexo III.5 Análisis descriptivo de resultados
  - Anexo III.5 A) Memoria de cálculo Flora (AP-RE)
  - Anexo III.5 B) Memoria de cálculo Fauna (AP)
  - Anexo III.5 C) Memoria de cálculo Fauna (RE)
  - Anexo III.5 D) Especies georreferenciadas
  - Anexo III.5 E) Imágenes de referencia de sitios de muestreo
  - Anexo III.5 F) Individuos por especie

III.2.4. Índices de diversidad biológica.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 5. Tabla resumen de los índices de diversidad biológica obtenidos con los muestreos realizados.

Componente	Nombre de índice*	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices*
			AP	AI	RE	
VSa/MDM Estrato Cactáceas y Arrosetadas	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	1.96	-	0.72	El sitio AP presenta alta diversidad y estabilidad ecosistémica, abundancia equilibrada y mayor salud. Mientras que ER presenta hiperdominancia de especies competitivas.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.74	-	0.31	Estructura vegetal diversificada con alta probabilidad de cambio (74%) en AP. Estructura vegetal homogénea en ER con baja probabilidad de cambio.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.25	-	0.68	Dominancia controlada de especies en AP, mientras que en ER hay una alta dominancia y un sesgo ecológico masivo.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	46.62	-	82.15	El sitio AP muestra una codominancia marcada por *Cylindropuntia leptocaulis,* mientras que la RE ha perdido su complejidad estructural debido a la alta dominancia de *Agave aspérrima.*
VSa/MDM Estrato Arbustivo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	2.031	-	1.819	Ambos presentan un rango de diversidad moderada. Equitatividad alta en AP, mientras que ER presenta dominancia y aumento de cobertura en especies.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.80	-	0.78	Alta diversidad y resiliencia fisionómica en ambos sitios.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.20	-	0.21	Niveles de dominancia estables en ambos sitios, hay baja probabilidad de extraer dos especies idénticas.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	32.76	-	32.48	El sitio ER presenta una codominancia por *Neltuma glandulosa*, mientras que en AP hay un desplazamiento por *Flourenesia cernura*
VSa/MDM Estrato Arbóreo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	0.874	-	0.905	Baja diversidad en ambos puntos, así como homogeneidad estructural idéntica.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.512	-	0.476	Diversidad media-baja, no hay diferencias drásticas entre sitios.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice*	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices*
			AP	AI	RE	
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.49	-	0.524	Dominancia alta en ambos sitios, con 49% (AP) y 52% (ER) de probabilidad de seleccionar dos especies iguales.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	65.26	-	70.17	ER está dominado por *Neltuma glandulosa*, mientras que en AP hay un cambio drástico de diversidad, no hay especies de Fabáceas, sino que está dominado por *Koeberlinia spinosa*.
VSa/MDM Estrato Herbáceo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	1.86	-	2.01	Diversidad alta y homogénea para ER mientras que AP tiene equitatividad alta y cobertura uniforme.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.854	-	0.859	Alta equitatividad y dominancia baja en ambos sitios
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.146	-	0.141	Cobertura homogénea en AP y para ER hay presencia de equitatividad y probabilidad de dominancia mínima
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	0.13	-	0.13	Ambos sitios presentan una ausencia de dominancia y alta equidad (0.13), indicando que el estrato es escaso.
MDR Estrato Cactáceas y Arrosetadas	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	0.73	-	1.17	La RE presenta mayor diversidad que AP con distribución más equitativa. Mientras que AP presenta perdida ecológica debido a una alta dominancia de especies.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.26	-	0.47	Mayor estabilidad estructural en ER mientras que en AP hay homogeneidad de especies y simplificación del ecosistema.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.74	-	0.52	Diversidad concentrada en un solo taxón para AP mientras que ER presenta probabilidad de diversidad cercana al (50%)
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	85.91	-	71.42	ER presenta una comunidad de cactáceas más sana que AP, a pesar de mostrar dominancias similares en la

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice*	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices*
			AP	AI	RE	
						misma especie (*Agave lechuguilla*), siendo un monocultivo en AP.
MDR Estrato Arbustivo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	1.61	-	1.19	AP presenta mayor diversidad que ER, así como mayor equitatividad, mientras que ER presenta homogeneización biótica.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.75	-	0.49	Distribución equilibrada en AP con probabilidad del 75% de encontrar especies distintas, mientras que la probabilidad en ER de encontrar diversidad es menor (49%)
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.25	-	0.51	Ecosistema homogéneo en su composición real en ER, mientras que en AP hay heterogeneidad.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	32.48		70.24	*Jaltropha dioica* es la especie dominante de ambos estratos
MDR Estrato Arbóreo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	-	-	0.99	Baja riqueza en el sitio, pero la comunidad vegetal no está monopolizda por un único taxón.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	-	-	0.395	La probabilidad de seleccionar dos especies y que sea la misma es baja
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	-	-	0.604	Diversidad alta, el peso ecológico está bien distribuido entre las especies.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	-	-	47.04	La especie dominante es el huizache (*Neltuma laevigata*), está ampliamente distribuido y con mayor abundancia relativa
MDR Estrato Herbáceo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	-	-	1.333	La diversidad del ecosistema está limitada, la riqueza está atenuada por una distribución desigual.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	-	-	0.331	No hay dominancia en el estrato, permite convivencia entre especies.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice*	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices*
			AP	AI	RE	
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	-	-	0.668	Alta probabilidad de heterogeneidad directa y composición interna equitativa y diversa.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	-	-	0.10	Presencia casi nula en cobertura. Todas las especies presentan el mismo índice.
Avifauna	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza/abundancia)	3.47	-	3.31	Alta complejidad comunitaria. Indica un ecosistema maduro con nichos ecológicos diversos y estables en ambos gradientes espacial.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de interacciones	0.96	-	0.95	Elevada heterogeneidad. Probabilidad casi absoluta (>95%) de registrar taxones distintos en muestreos aleatorios sucesivos.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de abundancia	0.04	-	0.05	Estructura trófica balanceada. Ausencia de especies monopolizadoras o de un efecto de asimetría competitiva interespecífica.
	Equidad de Pielou (J')	Uniformidad de distribución	0.9	-	0.89	Distribución próxima a la equitatividad teórica máxima. Refleja estabilidad biótica y homogeneidad poblacional.
Herpetofauna	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza/abundancia)	1.47	-	1.22	Diversidad restringida. Evidencia una simplificación estructural del hábitat, siendo el AP ligeramente más complejo que la RE.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de interacciones	0.73	-	0.63	Heterogeneidad moderada en el AP que decae en la RE, lo que indica un decremento de la diversidad biológica regional.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de abundancia	0.36	-	0.58	Dominancia acentuada en la RE. Sugiere la dominancia de taxones generalistas o tolerantes ante presiones o disturbios ambientales.
	Equidad de Pielou (J')	Uniformidad de distribución	0.71	-	0.68	Reparto moderadamente asimétrico de las abundancias. El sistema regional denota síntomas de estrés ecológico.
Mastofauna	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza/abundancia)	1.92	-	1.17	Contraste crítico. El AP actúa como un refugio ecológico local con mayor riqueza frente a una RE significativamente deprimida.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice*	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices*
			AP	AI	RE	
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de interacciones	0.82	-	0.64	Probabilidad de dominancia monoespecífica reducida en el AP, garantizando interacciones ecológicas funcionales complejas.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de abundancia	0.22	-	0.56	Alta dominancia en la RE. El 56% de la estructura de la comunidad está concentrada en pocas especies, denotando degradación.
	Equidad de Pielou (J')	Uniformidad de distribución	0.92	-	0.84	Alta resiliencia comunitaria en el AP. Las poblaciones mantienen proporciones estables a pesar de la pérdida de riqueza regional.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.5. Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica.

A continuación, se presenta a manera de resumen el análisis de los componentes ambientales de la región ecológica que interactúan con el proyecto, la descripción completa, asi como la cartografía correspondiente puede consultarse en el siguiente anexo: **Anexo III.6** Componentes ambientales de la RE

Tabla III. 6. Componentes de la región ecológica con los que interactúa el proyecto.

Componente	Descripción
Biótico	Los muestreos e inspecciones en campo confirmaron la presencia de las coberturas vegetales reportadas por la cartografía oficial de **INEGI**. Sin embargo, se identificó un escenario con mayor grado de perturbación antrópica que el registrado en gabinete. El sitio está conformado por: **Matorral Desértico Micrófilo y Matorral desértico Rosetófilo:** Son las comunidades vegetales predominantes, se pudo observar que conservan su funcionalidad ecológica dentro de la RE delimitada, especialmente en aquellas zonas de difícil acceso o alejadas de los centros de población; sin embargo, el paisaje general presenta un grado de fragmentación evidente. **Agricultura de Temporal / Zonas Antropizadas:** Se observaron zonas destinadas a la agricultura de temporal, así como a la ganadería extensiva, la conectividad natural del ecosistema se ve claramente influenciado por la apertura de caminos de acceso e instalación de cercos para la delimitación de los predios. **Zonas bajo esquema de pago por servicios ambientales:** Dentro de la RE se identificaron múltiples áreas destinadas al pago por servicios ambientales, en estas se identificó la reforestación/restauración utilizando especies nativas especialmente en zonas con altos índices de degradación por erosión hídrica o eólica. Estas áreas han ayudado a mantener y reestablecer la continuidad de los ecosistemas, así como a aumentar las zonas útiles para el desarrollo de la fauna silvestre.
Abiótico	**Relieve y Suelos:** Terrenos plano-ondulados con presencia de lomeríos suaves. Los suelos son de tipo xerosol, caracterizados por su alta susceptibilidad a la erosión eólica una vez que se remueve la cubierta vegetal original. **Geología:** Constituido por depósitos aluviales y conglomerados, en una zona catalogada con baja sismicidad y sin riesgo volcánico. **Hidrología:** En la RE no se observó la presencia de cuerpos de agua perenes; únicamente se presentan escorrentías e hilos de agua intermitentes que conducen demasías de forma efímera durante lluvias extraordinarias; los cuerpos de agua observados son de tipo intermitente y de origen antrópico, ya que debido a las condiciones climáticas de la zona es la mejor manera de conservar y obtener agua que será utilizada en actividades agrícolas y ganaderas.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Descripción
Socioeconómico	El proyecto se sitúa en una región de baja densidad demográfica (cercana a la localidad de Nuevo Gómez Farías, Saltillo, Coahuila), donde las principales actividades económicas son la ganadería de libre pastoreo y la agricultura de temporal de bajo rendimiento. El desarrollo de la planta fotovoltaica funcionará como un dinamizador económico local a través de la contratación de mano de obra y la generación de empleo temporal en sus etapas iniciales.

III.2.6. Diagnóstico ambiental.

La Región Ecológica donde se inserta el AP de la Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión se caracteriza por un relieve predominantemente plano con lomeríos suaves, inmerso en las condiciones de aridez de la subprovincia de la gran cuenca endorreica del Desierto Chihuahuense.

A nivel ecosistémico, el grado de conservación del sitio se evalúa como moderado, evidenciando un deterioro ambiental progresivo de carácter antrópico. Si bien las comunidades vegetales originales corresponden a Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo y Pastizal Natural (en concordancia con la Serie VII de INEGI) es importante destacar que estas se encuentran en un alto nivel de conservación en aquellas zonas de difícil acceso y alejadas de los núcleos urbanos y rurales, sin embargo, las inspecciones y muestreos directos en campo confirmaron que en general la región ecológica se encuentra fragmentada y perturbada por procesos antrópicos, tales como la existencia de infraestructura lineal y caminos de terracería. Estas características generan una alteración en la conectividad ecológica al promover efectos de borde y facilitando el establecimiento de especies oportunistas.



Figura 1. Caminos (izquierda) y centros de población (derecha) en la RE. Fuente: Cielo Claro®.

El principal factor de deterioro actual es la presión ejercida por la ganadería extensiva de libre pastoreo, así como la agricultura de temporal, provocando efectos de

sobrepastoreo así como perdida de la cubierta vegetal, la compactación superficial del suelo por pisoteo y la proliferación de especies arbustivas secundarias indicadoras de disturbio, adicionalmente se observaron zonas con procesos de erosión hídrica (laminar y formación de cárcavas) disminuyendo la capacidad de infiltración y retención de suelos en sectores específicos de la RE. Asimismo, la presencia de infraestructura física colindante —como la vía ferroviaria México-Nuevo Laredo— junto con la apertura de brechas y caminos de terracería preexistentes, ha modificado el hábitat original, restando continuidad ecológica al paisaje.



Figura 2. Zonas con vegetación natural en la RE. Fuente: Cielo Claro®.

No obstante, debido a que la RE mantiene sus funciones de escorrentía superficial efímera y retiene porciones del matorral nativo que sirven de refugio temporal para la fauna silvestre local, el diagnóstico concluye que el sitio posee resiliencia ambiental, ya que se identificaron también la presencia de polígonos bajo el esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), esto demuestra la dualidad presente en la zona al albergar áreas con fuerte presión agropecuaria coexistiendo con zonas donde los propietarios mantienen un compromiso activo de conservación forestal y mantenimiento de la biodiversidad. Sin embargo, en el escenario actual "sin proyecto", la tendencia de los componentes apunta hacia una degradación progresiva de la cubierta vegetal y la consecuente pérdida de suelo fértil por erosión hídrica.

CONSULTA





Figura 3. Zonas agrícolas y centros de población en la RE. Fuente: Cielo Claro®.

III.2.7. Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas.

Las problemáticas ambientales dominantes al interior de la Región Ecológica se encuentran estrechamente vinculadas a la interacción entre las condiciones climáticas de aridez extremas del Desierto Chihuahuense y la presión histórica por actividades antropogénicas tradicionales. El principal factor de desequilibrio ecológico en la zona radica en la degradación de la cubierta vegetal nativo de matorrales xerófilos, detonada por el sobrepastoreo derivado de la ganadería extensiva y los desmontes para agricultura de temporal de bajo rendimiento. Esta pérdida de biomasa y cobertura aérea expone directamente a los suelos de tipo xerosol a la acción directa de los vientos dominantes, acelerando procesos críticos de erosión eólica y desertificación que disminuyen de forma progresiva la fertilidad del terreno y su capacidad de retención de humedad.

Aunado a lo anterior, la dinámica hidrológica de la subprovincia, al ser de carácter endorreico y depender exclusivamente de corrientes efímeras e intermitentes, presenta una alta vulnerabilidad ante cualquier modificación física del relieve. Las intervenciones previas en la periferia del sitio, tales como la apertura de caminos e infraestructura de transporte colindante, han comenzado a inducir efectos de fragmentación del hábitat, alterando los patrones de escorrentía superficial y limitando la continuidad ecológica para el desplazamiento y forrajeo de la fauna silvestre local. De este modo, la sinergia entre la pérdida de suelo, la alteración potencial de los flujos de agua extraordinarios y la simplificación de las comunidades bióticas constituye el núcleo de la problemática ambiental latente en la región, un escenario que demanda que cualquier obra de infraestructura incorpore criterios estrictos de mitigación y conservación de suelo y agua.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.7.1. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI.

A continuación, se presenta la tabla con el reporte general de incidencias del Área del Proyecto y el área de influencia delimitado.

Tabla III. 7 Reporte general de incidencias del proyecto y el área de influencia (AI).

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia (ha)	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación			
Matorral Desértico Micrófilo	• Area del Proyecto: Polígono de obras principales (seguidores, inversores), caminos de acceso, etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. • Area de influencia	46.81	7.58%
Matorral Desértico Rosetófilo	• Area del Proyecto: Polígono de obras principales (seguidores, inversores), caminos de acceso, etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; • Área de influencia	117.09	18.95%
Agricultura De Temporal Anual	• Area del Proyecto: Polígono de obras principales (seguidores, inversores), caminos de acceso, etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; • Área de influencia	91.59	14.83%
Vegetación Secundaria Arbustiva De Matorral Desértico Micrófilo	• Area del Proyecto: Polígono de obras principales (seguidores, inversores), caminos de acceso, etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; • Área de influencia	362.26	58.64%
Áreas de importancia ambiental			
Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federales o Estatales	N/A	0.00	0.00%
Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC)	N/A	0.00	0.00%

CONSULTA PÚBLICA

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia (ha)	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Sitio Ramsar / Humedales de Importancia Internacional	N/A	0.00	0.00%
Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	Polígono general del proyecto, líneas aéreas de media/alta tensión y Área de influencia	617.76	100%
Regiones Terrestres / Hidrológicas Prioritarias (RTP / RHP - CONABIO)	Polígono general del proyecto, líneas aéreas de media/alta tensión y Área de influencia	617.76	100%
Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)	N/A	0.00	0.00%
Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPEC)	Polígono general del proyecto, líneas aéreas de media/alta tensión y Área de influencia.	144.36	23.36
Corrientes y cuerpos de agua			
Escurrimientos efímeros / Arroyos torrenciales estacionales	N/A	0.00	0.00%
Cuerpos de agua lénticos / Presas / Pozos	N/A	0.00	0.00%
Ecosistemas relevantes			
Zonas de transición ecológica (Matorral - Bosque de Clima Templado)	N/A	0.00	0.00%
Hábitats críticos para Herpetofauna y Mastofauna	N/A	0.00	0.00%
Otros			
Manglares	N/A	0.00	0.00%

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO IV

Identificación descripción y evaluación de los impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

IV. IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. 245

IV.1. Identificación de la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección. 245

IV.2. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración 246

IV.2.1. Etapas, obras y actividades del proyecto. 247

IV.2.2. Componentes y subcomponentes ambientales en el que incide. 249

IV.3. Caracterización de los Impactos Ambientales. 254

IV.3.1. Efectos, indicadores de Impacto y Cambio Climático 258

IV.4. Medidas a Implementar durante cada etapa 260

IV.5. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. 267

IV.5.1. Importancia. 267

IV.5.2. Determinación de la importancia. 272

IV.6. Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos. 288

IV.7. Medidas de compensación y/o restauración ambiental. 289

IV.7.1. Impactos Residuales 323

IV.7.2. Impactos Acumulativos. 332

IV.8. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). 346

IV.8.1. Introducción. 346

IV.8.2. Objetivos. 346

IV.8.3. Alcances. 346

IV.8.4. Responsable del desarrollo del programa. 347

IV.8.5. Propuesta de Programas Ambientales 347

Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestres 348

CONSULTA PÚBLICA

Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre 350
Programa de Reforestación 352
Programa de Manejo Integral de Residuos 354
Programa de Capacitación y Educación Ambiental 356
Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo 358
Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo 360
IV.9. Conclusiones 362

CONSULTA PÚBLICA

IV. IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

IV.1. Identificación de la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección.

Una metodología ambiental es el conjunto de procedimientos, criterios y herramientas técnicas que permiten analizar de manera estructurada la interacción entre un proyecto y el medio ambiente. Su aplicación facilita la identificación de los impactos ambientales que pueden generarse como resultado de las actividades previstas, así como la evaluación de su relevancia en función de la sensibilidad del entorno. Mediante esta metodología se busca organizar la información ambiental disponible, interpretar las condiciones actuales del área de estudio y establecer una base objetiva para valorar los efectos potenciales del proyecto sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. De esta forma, la metodología ambiental se convierte en un instrumento fundamental para la toma de decisiones, el diseño de medidas de manejo ambiental y el cumplimiento de la normatividad aplicable.

La metodología empleada para la valoración de los impactos ambientales corresponde a una modificación de la matriz de Leopold, de acuerdo con la propuesta de Conesa (1997) [6], en su Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. La valoración realizada es de tipo cualitativa y se efectúa a partir de una matriz que conserva la estructura tradicional de columnas, correspondientes a las acciones del proyecto, y filas, que representan los factores ambientales susceptibles de ser impactados.

El método utilizado es de tipo "ad hoc", lo que implica que se basa en la adaptación e integración de metodologías existentes, ajustadas a las características particulares del proyecto y del área de estudio.

De manera específica, se realiza la estimación de la importancia del impacto, la cual se define como un índice cualitativo mediante el cual se valora el impacto ambiental en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como de la caracterización del efecto, misma que responde a una serie de atributos cualitativos.

[6] V. Conesa Fernández- Vitora, 2010. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

El resultado de esta valoración permite clasificar los impactos ambientales identificados como compatibles, moderados, severos o críticos, para cada una de las actividades y etapas del proyecto.

IV.2. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

El impacto ambiental engloba los efectos, tanto positivos como negativos, que genera el desarrollo de una actividad o proyecto en un lugar determinado. Estos impactos pueden clasificarse como temporales o permanentes, locales o regionales, directos o indirectos, reversibles o irreversibles, entre otras definiciones aplicables. Por ello, resulta fundamental identificar el tipo de impacto ambiental para posteriormente describirlo, evaluarlo y valorar su magnitud. Este análisis permite implementar estrategias preventivas, correctivas o compensatorias que mitiguen los daños ocasionados por el desarrollo del proyecto (Gómez Orea, 2003).

En la evaluación del impacto ambiental, se pone especial énfasis en reconocer y reducir aquellas alteraciones relacionadas directamente con el proyecto que podrían ocasionar contingencias ambientales, desequilibrios ecológicos, emergencias ambientales o daños irreversibles. Estas son las modificaciones más relevantes al determinar la viabilidad del proyecto. Además, este proceso ofrece al promovente una guía clara para tomar decisiones fundamentadas sobre las medidas de protección y mitigación ambiental necesarias durante la ejecución del proyecto, y asegurar el desarrollo bajo criterios ambiental, social y económicamente viables, abarcando todas sus etapas clave.

Cada una de las etapas del proyecto conllevarán diferentes impactos ambientales, por lo cual la identificación de estos, así como las estrategias que se deberán de efectuar para la prevención y mitigación de los impactos. Por lo cual, se han propuesto planes de acción y lineamientos técnicos operativos.

Los impactos ambientales generados pueden clasificarse según sea su temporalidad (temporal o permanente), o si se considera positivo o negativo. Por la naturaleza del proyecto puede presentarse una variación entre la clasificación de los impactos, ya que, aunque se trata de un proyecto de generación de energía "renovable o verde" no está exento de crear impactos negativos, especialmente en la fase de construcción. Sin embargo, existen algunos impactos que pueden prevenirse mediante estrategias de seguimiento por parte de las propuestas presentadas las cuales pretenden prevenir, disminuir y mitigar efectos adversos, tratando de siempre mantener un equilibrio entre los impactos ambientales y la Región Ecológica actual (línea base).

CONSULTA PÚBLICA

Acciones básicas por realizar ante la identificación de impactos ambientales:

- **Prevención:**
  Son medidas establecidas y/o adoptadas que tienen como finalidad evitar la generación de impactos negativos, por medio de acciones seguras que pueden modificarse, sustituirse o en su caso eliminarse para resguardar el equilibrio ambiental.
- **Mitigación:**
  Conjunto de acciones enfocadas en reducir, atenuar o minimizar la magnitud, intensidad o duración de un impacto ambiental potencialmente adverso que no pudo ser prevenido durante el desarrollo de una actividad del proyecto.
- **Restauración**:
  Acciones por realizar para la recuperación o el restablecimiento de las condiciones ambientales originales o funcionales de un ecosistema que se ha visto perjudicado por actividades humanas realizadas en cualquiera de las diferentes etapas del proyecto.
- **Compensación:**
  Son aquellas medidas que se deberán de implementar para resarcir o equilibrar los daños ambientales ocasionados mediante acciones que beneficien al sitio o área afectada cuando no fue posible implementar alguna de las formas anteriormente mencionadas (Prevención, Mitigación o Restauración).

IV.2.1. Etapas, obras y actividades del proyecto.

En el caso de proyectos asociados a la generación de energía limpia, como los parques solares fotovoltaicos, la evaluación del impacto ambiental cobra especial relevancia durante la etapa de construcción, debido a las actividades que implican la preparación del sitio, el movimiento de suelos y la instalación de infraestructura. Si bien este tipo de proyectos contribuye a la reducción de emisiones y al aprovechamiento de fuentes renovables, es indispensable identificar y valorar las alteraciones temporales y permanentes que puedan generarse en los componentes ambientales del área de influencia. Este análisis permite establecer medidas de manejo ambiental orientadas a minimizar los impactos durante la construcción, y asegurar que los beneficios asociados a la producción de energía limpia se desarrollen bajo criterios de sustentabilidad ambiental.

El primer paso para la identificación de los impactos es establecer cuáles serán los componentes ambientales que se van a evaluar para después establecer los factores de impacto que pueden ocasionar daño o alteración.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se realiza una descripción de las actividades con mayor relevancia y frecuencia en el desarrollo de un parque solar:

Tabla IV. 1. Actividades que se realizarán durante el proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
TRABAJOS PRELIMINARES 	1. Instalaciones provisionales 2. Suministro de energía 3. Abastecimiento de agua potable e industrial 4. Disposición de residuos 5. Señalización
CONSTRUCCIÓN 	1. Preparación del terreno y movimiento de tierras 2. Delimitación del proyecto y vallado 3. Accesos y vialidades 4. Sistema de drenaje 5. Canalizaciones 6. Cimentaciones 7. Edificio de control 8. Subestación elevadora 9. Línea de Interconexión 10. Instalación de obra electromecánica 11. Instalación de obra eléctrica
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 	1. Puesta en marcha en fecha comercial de operación 2. Mantenimiento preventivo 3. Mantenimiento correctivo 4. Mantenimiento predictivo y diagnostico

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACTIVIDAD
ABANDONO DEL SITIO 	1. Desconexión del sistema eléctrico 2. Desmantelamiento de la central eléctrica 3. Medidas correctoras y restauración paisajística

IV.2.2. Componentes y subcomponentes ambientales en el que incide.

Las actividades propias del proyecto afectarán directamente a los componentes ambientales, los cuales son elementos, cualidades y procesos del entorno natural que pueden ser alterados de forma positiva o negativa. En este sentido, los factores y componentes ambientales serán:

Tabla IV. 2. Factores y componentes ambientales susceptibles a impactos ocasionados por la ejecución del proyecto.

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL
Abiótico	Agua
	Aire
	Suelo
Biótico	Flora
	Fauna
Perceptual	Paisaje

Componentes socioeconómicos

Se refiere al conjunto de elementos, condiciones y procesos que caracterizan el entorno social y económico del área de influencia del proyecto, los cuales pueden verse modificados de manera directa o indirecta, temporal o permanente, como consecuencia de su desarrollo. Estos componentes incluyen las dinámicas poblacionales, las actividades productivas, el empleo, el uso del suelo, la infraestructura, los servicios, entre otros.

En este contexto, los componentes socioeconómicos serán analizados con el fin de identificar, describir y valorar los posibles impactos positivos y negativos derivados de las distintas etapas del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 3. Componentes socioeconómicos

FACTOR	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO
Socio – económico	Social cultural
	Económico

Atributos. Describe las características específicas de cada componente ambiental y socioeconómico que se verán impactadas por la ejecución del proyecto.

De acuerdo con esta analogía, se generó una tabla con los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto y, que, además, serán evaluados en cada una de las etapas que éste comprende.

Signo del impacto: Se refiere al efecto que el proyecto tendrá sobre los factores y componentes ambientales y socioeconómicos. Este efecto puede ser positivo (+) o negativo (-), y se evaluará en función de estas dos categorías.

Tabla IV. 4. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

FACTOR	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO QUE GENERA EL PROYECTO	SIGNO
Abiótico	Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por sólidos	-
			Generación de aguas residuales	-
				-
		Infiltración	Disminución de la cantidad de infiltración	-
		Hidrodinámica	Modificación de la hidrodinámica de cuerpos de agua superficiales	-
	Aire	Calidad	Suspensión de partículas	-
			Emisiones a la atmósfera	-
		Microclima	Alteración del microclima	-
		Ruido	Aumento en los niveles de ruido	-
	Suelo	Estructura	Compactación	-
		Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	-
		Calidad	Contaminación por sólidos y líquidos	-
			Aumento de la erosión hídrica y eólica	-
			Vibraciones	-
		Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	-
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	-
		Cobertura forestal	Pérdida de la abundancia y diversidad de especies	-
	Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	-
		Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	-

CONSULTA PÚBLICA

FACTOR	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO QUE GENERA EL PROYECTO	SIGNO
		Etología de la fauna	Perturbación de los patrones etológicos (conductas) por presencia humana	-
		Mortalidad	Por atropello	-
Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	-
Socioeconómico	Social	Convivencia	Generación de conflictos	-
		Territorio	Uso del territorio	-
		Empleo	Beneficio al desarrollo social	+
	Económico	Economía	Desempeño económico	+
			Plusvalía del suelo	+
			Generación de empleo	+

Se determinó que, el desarrollo del proyecto podría ocasionar 28 impactos generales, de los cuales, 24 serían impactos negativos y 4 impactos considerados como positivo.

CONSULTA PÚBLICA

Interacción de Impactos.

Una vez que se determinaron las actividades a realizar para la ejecución del proyecto y los impactos que estas generaran en los diferentes factores y componentes ambientales, a continuación, se evalúa la interacción que existe en cada uno de ellos.

Tabla IV. 5. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

Impactos / Medio ambiente		FÍSICO NATURAL																											
		Abiótico													Biótico							Perceptual	Social			Económico		
		Agua				Aire				Suelo					Flora		Fauna					Paisaje						
Etapa	Actividad	Contaminación por residuos sólidos	Generación de aguas residuales	Disminución de la infiltración	Hidrodinámica	Suspensión de partículas	Emisiones a la atmósfera	Alteración del microclima	Niveles de ruido	Compactación	Pérdida de material orgánico	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	Aumento de la erosión hídrica y eólica	Vibraciones	Disminución de la permeabilidad	Pérdida de cobertura vegetal	Disminución de la abundancia de especies	Modificación del hábitat	Afectación a Especies Vulnerables y/o	Perturbación de patrones etológicos	Incidente por atropello o colisión	Incidente por electrocución	Calidad del paisaje	Uso del territorio	Generación de conflicto	Beneficio al desarrollo social	Generación de empleo	Plusvalía del suelo	Desempeño económico
TRABAJOS PRELIMINARES	**1.** Instalaciones provisionales	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2. Suministro de energía	*		*	*	*	*		*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
	3. Abastecimiento de agua potable e industrial	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*		*		*	*	*		*	*	*		*		*	
	4. Disposición de residuos	*	*	*		*	*			*	*	*				*			*	*	*	*	*	*	*	*		*	
	5. Señalización	*			*				*	*		*								*	*		*	*		*	*			
CONSTRUCCIÓN	**1**. Preparación del terreno y movimiento de tierras	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*
	2. Delimitación del proyecto y vallado	*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*		*		*
	3. Accesos y vialidades		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	
	4. Sistema de drenaje	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*		*		*
	5. Canalizaciones		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*

CONSULTA I

Impactos / Medio ambiente		FÍSICO NATURAL																											
		Abiótico													Biótico							Perceptual							
		Agua				Aire				Suelo						Flora		Fauna						Paisaje	Social			Económico		
Etapa	Actividad	Contaminación por residuos sólidos	Generación de aguas residuales	Disminución de la infiltración	Hidrodinámica	Suspensión de partículas	Emisiones a la atmósfera	Alteración del microclima	Niveles de ruido	Compactación	Pérdida de material orgánico	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	Aumento de la erosión hídrica y eólica	Vibraciones	Disminución de la permeabilidad	Pérdida de cobertura vegetal	Disminución de la abundancia de especies	Modificación del hábitat	Afectación a Especies Vulnerables y/o	Perturbación de patrones etológicos	Incidente por atropello o colisión	Incidente por electrocución	Calidad del paisaje	Uso del territorio	Generación de conflicto	Beneficio al desarrollo social	Generación de empleo	Plusvalía del suelo	Desempeño económico
	6. Cimentaciones		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*		*		*
	7. Edificio de control	*	*	*	*	*	*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	8. Subestación elevadora	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
	9. Línea de interconexión	*	*	*	*	*	*		*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
	10. Instalación de obra electromecánica	*	*	*	*	*	*		*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		
	11. Instalación de obra eléctrica	*	*		*	*	*		*	*		*		*					*	*	*	*	*	*			*		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	**1.** Puesta en marcha en fecha comercial de operación		*	*	*		*		*	*	*	*			*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2. Mantenimiento preventivo	*	*			*	*		*		*	*	*	*				*	*		*	*	*	*		*	*	*	*
	3. Mantenimiento correctivo	*	*			*	*		*			*		*			*		*	*	*	*		*		*	*		*
	4. Mantenimiento predictivo y diagnóstico		*	*			*					*		*					*		*	*				*	*		*
ABANDONO DEL SITIO	**1.** Desconexión del sistema eléctrico	*	*		*	*	*		*			*	*	*			*		*	*	*		*	*	*		*		
	2. Desmantelamiento de la central eléctrica	*	*		*	*	*		*			*		*			*	*	*	*	*		*	*	*		*		
	3. Medidas correctoras y restauración paisajística		*		*	*	*		*	*		*	*	*				*	*	*	*		*	*	*		*		

CONSULTA PÚBLICA

IV.3. Caracterización de los Impactos Ambientales.

Un impacto ambiental está definido como la "modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza"[7] , estos pueden ser directos o indirectos, positivos o negativos, temporales o permanentes. Incluyen elementos físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Por lo que la ejecución del proyecto no será la excepción, ya que en las distintas etapas se realizarán diversas actividades causantes de afectaciones al medio ambiente. Por lo anterior se han definido los impactos ambientales que el proyecto podrá generar y que se describen a continuación: "**Factor abiótico".**

AGUA:

- **Contaminación por sólidos o líquidos;** Durante la ejecución del proyecto se generarán descargas de aguas residuales derivadas del uso de sanitarios portátiles por parte del personal, las cuales implicarán la modificación de las características físicas, químicas y biológicas del agua originalmente utilizada, transformándola en aguas residuales. Adicionalmente, el uso de agua para actividades auxiliares, como el riego de áreas intervenidas y la limpieza de paneles fotovoltaicos, podría generar escurrimientos con arrastre de sólidos suspendidos.

- **Generación de aguas residuales:** El uso de sanitarios por parte del personal durante el desarrollo del proyecto, en sus distintas etapas, dará lugar a la generación de aguas residuales. Dichos efluentes deberán ser manejados de manera adecuada para evitar la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua, así como para cumplir con la normatividad ambiental aplicable.

- **Disminución de la cantidad de infiltración.** La infiltración es el proceso mediante el cual el agua de lluvia se introduce desde la superficie hacia las capas del suelo. La velocidad y capacidad con la que ocurre este proceso dependen en gran medida de las características del suelo y de la cobertura vegetal presente. En este sentido, la remoción de la vegetación y la compactación del suelo derivadas de las actividades del proyecto pueden reducir la capacidad de infiltración, disminuyendo la cantidad de agua que logra incorporarse al subsuelo dentro del área del proyecto.

- **Modificaciones de la hidrodinámica de cuerpos de agua superficiales:** Las actividades del proyecto pueden interferir en el curso natural de las corrientes de agua superficial, alterando sus patrones de escurrimiento, dirección y velocidad, lo

[7] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)

CONSULTA PÚBLICA

que podría modificar la dinámica hidrológica del área y generar cambios en los procesos de erosión, sedimentación y drenaje natural.

AIRE:

- **Niveles de ruido:** La operación de maquinaria, equipo y el tránsito de vehículos empleados durante las distintas etapas del proyecto generará incrementos temporales en los niveles de ruido del área, los cuales podrían afectar de manera puntual al entorno inmediato durante la etapa de construcción.

- **Suspensión de partículas:** La suspensión de partículas corresponde a la presencia de partículas sólidas y líquidas en el aire, las cuales pueden ser de tamaño fino o grueso. Estas partículas están constituidas principalmente por polvo, polen, hollín, humo y otros materiales, y pueden generarse como resultado del tránsito vehicular, el movimiento de suelos y la operación de maquinaria durante las actividades del proyecto.

- **Emisiones a la atmósfera:** Las emisiones a la atmósfera asociadas al proyecto provienen principalmente de la combustión de los motores de vehículos y maquinaria utilizados durante sus distintas etapas. Dichas emisiones se componen de gases que pueden clasificarse en: a) no contaminantes o de bajo impacto, como nitrógeno (N), oxígeno (O), dióxido de carbono (CO_2), hidrógeno (H) y vapor de agua; y b) contaminantes, entre los que se encuentran el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NOx), los hidrocarburos y, en menor proporción, compuestos metálicos como el plomo (Pb). Estas emisiones pueden incidir de manera temporal en la calidad del aire del área de influencia del proyecto.

- **Alteración del microclima:** La remoción de la vegetación presente en el sitio del proyecto puede provocar modificaciones en el microclima local, ya que la cobertura vegetal desempeña un papel fundamental en la regulación de la temperatura, la humedad y el intercambio de energía en la superficie. Esta alteración puede generar incrementos térmicos y cambios en las condiciones ambientales inmediatas del área de influencia del proyecto.

SUELO:

- **Compactación:** Este impacto se presenta principalmente como resultado del tránsito continuo de maquinaria pesada y vehículos, así como de las actividades propias de la etapa de construcción del proyecto. La compactación del suelo puede reducir su porosidad y permeabilidad, afectando procesos naturales como la infiltración de agua y el desarrollo de la vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

- **Pérdida de material orgánico:** Este impacto se genera como consecuencia del retiro de la capa superficial del suelo, la cual está constituida principalmente por materia orgánica, durante las actividades de despalme y/o nivelación del sitio. La remoción de esta capa puede afectar la fertilidad del suelo y su capacidad para sostener procesos biológicos.

- **Contaminación por sólidos o líquidos.** La contaminación por líquidos ocurre principalmente por el derrame accidental de combustibles o aceites de la maquinaria y vehículos o del mal manejo de los residuos

- **Aumento de la erosión:** Este impacto se refiere a la pérdida de suelo ocasionada principalmente por la remoción de la capa fértil y de la cobertura vegetal durante las actividades del proyecto. La eliminación de la vegetación deja el suelo expuesto a la acción del viento y la lluvia, incrementando su susceptibilidad a los procesos erosivos y favoreciendo el arrastre de partículas, lo que contribuye al aumento de la erosión en el área del proyecto.

- **Vibraciones:** Este impacto se originará principalmente por el desplazamiento y operación de maquinaria pesada y equipo durante las actividades del proyecto, ya que las vibraciones generadas se transmiten al suelo y pueden afectar de manera puntual al entorno inmediato.

- **Disminución de la permeabilidad:** La permeabilidad del suelo es la capacidad que tiene para permitir el paso del agua a través de sus poros, favoreciendo la recarga de los mantos acuíferos y el aprovechamiento hídrico por la vegetación. En el área del proyecto, esta disminución puede estar directamente asociada al uso de maquinaria pesada, ya que su peso y tránsito continuo provocan la compactación del terreno, reduciendo la porosidad del suelo y, en consecuencia, su capacidad de infiltración y permeabilidad.

Factor biótico

FLORA:

- **Pérdida de cobertura vegetal:** Este impacto se refiere a la eliminación o afectación directa de la vegetación presente en el área del proyecto, como resultado de una o varias de sus actividades. Incluye el retiro de los distintos estratos vegetales, tales como el arbóreo, arbustivo, herbáceo, cactáceo y otros tipos de vegetación, lo que puede generar alteraciones en la estructura y función del ecosistema local.

CONSULTA PÚBLICA

- **Pérdida de cobertura forestal:** Este impacto se refiere a la disminución de la superficie con cobertura forestal dentro del área del proyecto, derivada de las actividades que implican el desmonte, despalme o cambio de uso del suelo. La reducción de esta cobertura puede afectar la integridad del ecosistema, así como los servicios ambientales asociados, como la regulación hídrica, la captura de carbono y el hábitat de diversas especies.

FAUNA:

- **Modificación del hábitat:** Se refiere a los cambios en las condiciones naturales del sitio como consecuencia de las actividades antropogénicas asociadas al proyecto, las cuales pueden alterar la estructura, composición y funcionalidad del hábitat, afectando la disponibilidad de refugio, alimento y condiciones ambientales para las especies presentes.

- **Afectación a especies vulnerables y/o endémicas:** Las modificaciones y alteraciones del hábitat derivadas de las actividades del proyecto pueden representar un riesgo para las especies consideradas vulnerables o con algún grado de protección, ya que la pérdida o degradación de su entorno puede ocasionar la disminución de sus poblaciones, el desplazamiento forzado o la reducción de sus áreas de distribución dentro de la zona de estudio.

- **Perturbación de los patrones etológicos (conductas) por presencia humana:** La presencia continua de personal durante el desarrollo de las actividades del proyecto puede generar alteraciones en el comportamiento habitual de la fauna silvestre del área, afectando sus patrones etológicos. Esta perturbación puede provocar desplazamientos, cambios en hábitos de alimentación y reproducción, así como un gasto adicional de energía que podría destinarse a funciones vitales como la alimentación, el crecimiento o la reproducción.

- **Incidentes por atropello, colisión o electrocución:** Riesgo de afectación a la fauna terrestre y avifauna derivado del tránsito de maquinaria y vehículos, así como de la presencia de infraestructura eléctrica (líneas y equipos), lo que puede ocasionar lesiones o mortalidad de individuos durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Factor perceptual

PAISAJE:

- **Calidad del paisaje:** Este impacto se refiere a la alteración de las características visuales y de los elementos naturales que conforman la Región Ecológica (RE),

CONSULTA PÚBLICA

derivada del desarrollo del proyecto y de la incorporación de infraestructura y obras asociadas, lo que puede modificar la percepción visual y la integridad escénica del entorno.

Factor socioeconómico

SOCIAL:

- **Beneficio al desarrollo social (Generación de empleo):** La etapa de construcción del proyecto representará una fuente de empleo temporal, principalmente para los habitantes de las localidades vecinas, contribuyendo de manera positiva a la dinámica socioeconómica local mediante la creación de oportunidades laborales.

- **Uso del territorio:** Este impacto se relaciona con la superficie del territorio requerida para la ejecución del proyecto y el desarrollo de sus distintas actividades, lo que puede implicar cambios en el uso y ocupación del suelo dentro del área de influencia, así como en la dinámica espacial del entorno.

- **Generación de conflicto:** Este impacto se refiere a la posible aparición de tensiones o conflictos en las dinámicas de convivencia local, derivados de la ejecución del proyecto, como cambios en el uso del territorio, la presencia de personal externo o la percepción de afectaciones al entorno.

ECONÓMICO:

- **Generación de empleo.** La construcción del proyecto representará una fuente de empleo temporal para los habitantes de localidades vecinas.

- **Plusvalía del suelo.** Debido a la inversión en infraestructura en el área del proyecto, el valor del terreno se incrementará.

- **Desempeño económico:** Este será un impacto positivo y estará directamente relacionado con la generación de empleo, pues la economía de los trabajadores involucrados en el proyecto se verá beneficiada.

IV.3.1. Efectos, indicadores de Impacto y Cambio Climático

Un indicador de impacto es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Díaz *et. al.*, 1987[8]). Estos indicadores son las partes del ambiente que pueden ser afectables o susceptibles de modificación, deterioro o transformación y permiten identificar y, en medida de lo

[8] Díaz, A. Y Ramos, A. (eds.). 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

CONSULTA PÚBLICA

posible estimar, ya sea cualitativa o cuantitativamente, los efectos producidos por una actividad.

El propósito de los indicadores es identificar los posibles cambios que ocasionaría el desarrollo de un proyecto, algunos de los criterios para elegir los indicadores de impacto se mencionan a continuación:

- Tener **representatividad** del entorno afectado.
- Ser **relevantes** (que contengan información que permitan conocer la importancia y magnitud del impacto).
- **Excluyentes** (que no exista superposición de indicadores).
- **Identificables** (que sean de fácil identificación).
- **Cuantificables** (que sean susceptibles a ser medibles).

A continuación, se enlistan los indicadores que permitieron identificar los impactos ambientales generados por el proyecto.

Tabla IV. 6. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	INDICADOR
Abiótico		
Agua	Contaminación por residuos sólidos	Residuos sólidos evidentes en el afluente
	Generación de aguas residuales	Volumen de aguas no tratadas
	Disminución de la infiltración	Avistamiento de encharcamiento de agua
	Hidrodinámica	Modificación de flujo hídrico superficial
Aire	Suspensión de partículas	Frecuencia de tráfico de vehículos / maquinaria
		Presencia de nubes de polvo
	Emisiones a la atmósfera	Número de fuentes móviles
	Alteración del microclima	Reducción de la temperatura
	Aumento en los niveles de ruido	Nivel de ruido (expresado en decibeles, dB)
Abiótico		
Suelo	Compactación	Avistamiento de encharcamientos de agua
	Pérdida de material orgánico	Volumen de tierras removidas reutilizadas o reubicadas
	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	Presencia de residuos dispersos
	Aumento de la erosión hídrica y eólica	Modificación del volumen de suelo erosionado y escurrimientos
	Vibraciones	Vibraciones emitidas (m/s^2) / medido con vibrómetro.
	Disminución de la permeabilidad	Avistamiento de encharcamientos de agua
Biótico		
Flora	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	Superficie con remoción de vegetación (m^2)

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	INDICADOR
	Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies
Fauna	Modificación del hábitat	Diferencias cualitativas del hábitat respecto al presente antes de inicio de actividades
	Afectación a Especies vulnerables y/o endémicas	Individuos de fauna silvestre afectados, los cuales se encuentren enlistados en alguna categoría de riesgo
	Perturbación de los patrones etológicos	Disminución en la presencia de fauna silvestre
	Incidencia por atropello, colisión o electrocución.	Presencia de fauna silvestre donde la causa de muerte fue el atropellamiento
Perceptual		
Paisaje	Modificación y perturbación visual de la calidad del paisaje	Diferencias cualitativas del paisaje presente y el posterior al inicio de actividades
Socioeconómico		
Socio cultural	Uso del territorio	Extensión del territorio empleado
	Generación de conflictos	Generación de conflictos en las dinámicas de convivencia local
	Beneficio al desarrollo social	Avances tecnológicos, uso de energías limpias y renovables
Económico	Generación de empleo	Incremento en la economía de los trabajadores
	Plusvalía del suelo	Equipos e infraestructura instaladas en el predio
	Desempeño económico	Mejoramiento de la calidad de vida, resultado de la generación de empleos

IV.4. Medidas a Implementar durante cada etapa

El seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental propuestas constituye un aspecto de vital importancia para garantizar la efectividad integral del proyecto. En este sentido, se atribuye al Supervisor Ambiental la responsabilidad primordial de llevar a cabo esta tarea, asegurándose de que se cumplan cabalmente todas las medidas estipuladas en el correspondiente capítulo ambiental, así como los programas, planes y procedimientos asociados. Asimismo, se le encomienda la supervisión rigurosa del presupuesto asignado al Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), con el fin de garantizar su óptima ejecución y la adecuada asignación de recursos.

Además de sus funciones de supervisión, el Supervisor Ambiental poseerá la autoridad suficiente para suspender cualquier actividad que conlleve un impacto ambiental que exceda los límites previstos inicialmente. En caso de que se identifiquen nuevas afectaciones ambientales durante el transcurso del proyecto, se podrán implementar estrategias adicionales bajo la supervisión y autorización del Supervisor Ambiental, con el propósito de minimizar dichos impactos y salvaguardar la integridad del entorno natural.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 7. Medidas propuestas a implementar durante el seguimiento y control.

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
ABIÓTICO	**AGUA**	Uso del recurso hídrico en el área del proyecto	Registro del volumen de consumo del agua	Volumen de agua consumida de acuerdo con los registros presentes en la bitácora.	Vigilancia y reporte periódico de la cantidad de agua consumida: • Consumo de agua purificada • Consumo de agua en la obra de construcción • Bitácora de servicio de desazolve de baños portátiles por mes • Uso de agua potable (bitácora de servicio) • Notas de remisión de agua • Bitácora de incidentes de fugas
			Contratación de una empresa autorizada para la disposición final de las aguas residuales generadas.	Contrato y/o permiso de recolección, transporte y disposición final de aguas residuales	
			Disposición de las aguas residuales generadas por sanitarios portátiles y fijos. **(Servicio de limpieza de baños portátiles)**	Bitácoras de servicio de limpieza de baños portátiles	
		Verificación y corrección de fugas de agua	Verificación y corrección de fugas	Ausencia de fugas	
	AIRE		Registro del riego de superficies.		Vigilancia y reporte **periódico** de las acciones de dispersión de polvos:

CONSULTA PÚBLICA

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
		Acciones de dispersión de polvos	Bitácora de registro de tráfico de vehículos y maquinaria en el área del proyecto.	Ausencia de polvo en el área del proyecto. Trafico bajo en el área del proyecto	• Bitácora de registro de tráfico de vehículos y maquinaria en el área del proyecto. • Evidencia fotográfica del riego de superficies. • Notas de remisión de pipas de agua.
		Disminución de niveles de ruido dañinos para la salud de los trabajadores y la posible fauna silvestre presente en el área del proyecto.	Registro de maquinaria **(horarios de operación)**	No rebasar los límites de decibeles indicados dentro de la **NOM-080-SEMARNAT-1994**	Inspección periódica de la bitácora de registro de tráfico de vehículos y maquinaria en el área del proyecto (para conocer la entrada y salida de los automotores).
			Estudios de ruido	Cumplir con los lineamientos de **Estudio de Ruido Perimetral, NOM-081-SEMARNAT-1994**	Vigilancia y reporte periódico de las acciones de disminución de ruido: • Análisis anual de estudio de ruido perimetral.
	AIRE/SUELO/ AGUA	**Mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo**	Registro del mantenimiento de cada vehículo, maquinaria y equipo.	Revisión de las bitácoras o comprobantes de mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos.	Inspección periódica de las bitácoras o comprobantes vigentes de las verificaciones correspondientes a los vehículos o maquinaria que transite en el área del proyecto. • Evidencia fotográfica del área de resguardo de la maquinaria.
			Delimitación del sitio de resguardo de maquinaria y equipo.	Área específica para el resguardo del equipo y maquinaria.	
		Programa de Manejo Integral de Residuos	Evitar la disposición de residuos generados en el suelo.	Disposición adecuada a cada uno de los tipos de residuos generados	Vigilancia y reporte periódico de las medidas del Programa de Manejo Integral de Residuos:

CONSULTA PÚBLICA

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
ABIÓTICO	**AIRE/SUELO/ AGUA**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Disposición de contenedores rotulados para la adecuada disposición de residuos generados	Número de contenedores de residuos separados de acuerdo con su tipo	• Cantidad y ubicación de contenedores rotulados para residuos sólidos urbanos. • Bitácora de residuos sólidos urbanos. • Evidencia fotográfica del acopio y recolección, así como de la existencia de los contendores. • Bitácora de residuos de manejo especial. • Evidencia fotográfica del área de acopio y de la recolección de los residuos de manejo especial. • Bitácora de ingreso y salía de residuos peligrosos • Tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos • Evidencia fotográfica de limpieza de baños portátiles • Autorización de la empresa para el transporte de los diferentes residuos (RSU, RME y RP). • Manifiestos que comprueben la disposición final de los residuos por parte de empresas autorizadas. • Registro fotográfico de la correcta la colocación de señalética y las capacitaciones impartidas al personal que labora en el proyecto. • Lista de asistencia a las capacitaciones del personal.
			Instalación de áreas adecuadas para el almacenamiento temporal de residuos de acuerdo con su clasificación	Evidencia fotográfica de las instalaciones temporales para el almacenamiento de los residuos generados en cada una de las etapas del proyecto	
		Capacitación del personal	Pláticas y/o capacitaciones impartidas al personal que labora en el proyecto.	Pláticas sobre: - Mantenimiento de vehículos y maquinaria - Gestión integra del agua - Ruido - Dispersión de polvos	• Lista de asistencia a las capacitaciones del personal. • Evidencia fotográfica de las capacitaciones • Reporte de actividades

CONSULTA PÚ

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
			Señalética y/o material informativo para el personal que labora en el área del proyecto.	Visibilidad de señalética instalada en el área del proyecto	• Registro fotográfico de la correcta la colocación de señalética, así como la verificación de su permanencia en el sitio. • Evidencia fotográfica de material informativo.
	SUELO	Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo	Instalación de Terrazas individuales	Mejoramiento en las condiciones de los ejemplares de reforestación, así como los rescatados y reubicados.	Vigilancia y reporte periódico de las Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo: • Bitácora de conservación del suelo. • Bitácora de desbroce. • Reporte de actividades. • Evidencia fotográfica.
		Reubicación de material orgánico	Esparcir la cantidad de suelo excedente de las excavaciones para el establecimiento de las obras de conservación	Aprovechamiento del material orgánico en obras de conservación	• Evidencia fotográfica. • Papelería. • Cámara. • Herramientas y vehículos necesarios para la reubicación del material orgánico.

CONSULTA PÚBLICA

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
BIÓTICO	**FLORA**	**Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre**	Búsqueda y rescate de Flora silvestre	Cumplimiento del porcentaje (%) de sobrevivencia	Vigilancia y reporte periódico de las medidas del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre: • Bitácoras de rescate y reubicación de flora silvestre. • Bitácora de riego. • Bitácora de mantenimiento de flora silvestre. • Bitácora de sobrevivencia y sanidad. • Evidencia fotográfica. • Reporte de actividades. • Lista de asistencia de capacitaciones impartidas a los trabajadores. • Evidencia fotográfica de las capacitaciones. • Evidencia fotográfica de señalética en el sitio.
		Programa de Reforestación	Reforestación de especies nativas	Cumplimiento del porcentaje (%) de sobrevivencia	Vigilancia y reporte periódico de las medidas del Programa de Reforestación: • Bitácora de Reforestación. • Bitácora de riego. • Bitácora de seguimiento de Reforestación. • Bitácora de sobrevivencia. • Reporte de actividades. • Evidencia fotográfica. • Lista de asistencia de capacitaciones impartidas a los trabajadores. • Evidencia fotográfica de las capacitaciones. • Evidencia fotográfica de señalética en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
	FAUNA	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre**	Búsqueda y rescate de fauna silvestre	Cumplimiento del porcentaje (%) de sobrevivencia	Vigilancia y reporte periódico de las medidas del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna: • Bitácora de trampeo. • Bitácora de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. • Bitácora de barrido y avistamiento. • Evidencia fotográfica. • Reporte de actividades. • Lista de asistencia de capacitaciones impartidas a los trabajadores. • Evidencia fotográfica de las capacitaciones. • Evidencia fotográfica de señalética en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA

IV.5. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas.

IV.5.1.Importancia.

El valor de la importancia de cada impacto se determina con base en los pasos que se describen a continuación. No obstante, es importante precisar que los valores que se presentarán en este apartado tienen un carácter únicamente ilustrativo, con el propósito de facilitar la comprensión de la metodología de valoración aplicada, por lo que no deberán interpretarse como resultados correspondientes al proyecto.

Los valores reales, así como la evaluación definitiva de la importancia de los impactos asociados al proyecto, se presentan en el apartado denominado "Determinación de la importancia"

- **Primer paso:** Tipificar las formas en que puede describirse cada uno de los atributos considerados en la valoración del impacto ambiental. A manera de ejemplo, la intensidad puede clasificarse como baja, media, alta, muy alta o total; mientras que la extensión puede definirse como puntual, parcial, amplia, total o crítica, entre otros atributos.

- **Segundo paso:** Asignar un código numérico a cada atributo, acotado entre un valor mínimo que representa la condición más favorable y un valor máximo correspondiente al escenario más desfavorable, de acuerdo con la escala de valores presentada en la tabla correspondiente. Por ejemplo, para el atributo de recuperabilidad, el valor de 8 representa la condición más desfavorable (irrecuperable), mientras que el valor de 1 corresponde a la condición más favorable (recuperable de manera inmediata). Los valores asignados a cada atributo se especifican en el apartado denominado "Valor asignado".

- **Tercer paso:** Aplicar la fórmula para la determinación de la importancia (Ec. 1), considerando los valores asignados a cada uno de los atributos del impacto ambiental. En este apartado se muestra el llenado de las casillas correspondientes, a fin de obtener el valor final de la importancia del impacto.

$$Importancia = 3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$ **Ec. 1**

(valor máximo 100, mínimo 13)

CONSULTA PÚBLICA

Donde:

IN= Intensidad
EX= Extensión
MO= Momento
PE= Persistencia
RV= Reversibilidad
SI= Sinergia
AC= Acumulación
EF= Efecto
PR= Periodicidad
MC= Recuperabilidad

A continuación, se describe el ajuste realizado para los atributos;

- **Sinergia.**

En este apartado se caracterizan los atributos, de la sinergia, a modo de graduar la intensidad de esta, dentro del proyecto; en la metodología propuesta por Gómez Orea (2003) el atributo de sinergia establece la idea de que existen impactos sinérgicos al tipificar como "leve" a la menor magnitud, asignándole un valor de 1; sin embargo, no especifica la caracterización cuando no se prevén impactos sinérgicos.

Por lo tanto, se toman los caracteres de los atributos establecidos por Conesa Fernández V. (2010) para el sinergismo, resultando más claras las magnitudes e intensidades del atributo como se presenta a continuación:

Tabla IV. 8. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

GÓMEZ OREA, 2003		
ATRIBUTO	**CARÁCTER DE ATRIBUTO**	**CÓDIGO**
Sinergia	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3

CONESA, 2010		
ATRIBUTO	**CARÁCTER DE ATRIBUTO**	**CÓDIGO**
Sinergia	Sin sinergismo o simple	1
	Sinergismo moderado	2
	Muy sinérgico	4

Tomando en cuenta lo anterior, se puede deducir que para dicho atributo existen 3 caracteres: el máximo valor para la sinergia es considerado como una incidencia fuerte y el valor más bajo representan la ausencia de sinergismos o sinergismo leve. Por lo cual, se considera la valoración de Conesa Fernández V. (2010).

Para el caso de los impactos **acumulativos** las metodologías antes mencionadas establecen lo siguiente:

Tabla IV. 9. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

GÓMEZ OREA, 2003		
ATRIBUTO	**CARÁCTER DE ATRIBUTO**	**CÓDIGO**
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	2

CONESA, 2010		
ATRIBUTO	**CARÁCTER DE ATRIBUTO**	**CÓDIGO**
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	4

CONSULTA PÚBLICA

Es necesario indicar que, de acuerdo con Conesa Fernández V. (2010[9]), dentro de la interrelación de acciones y/o efectos **acumulativos y/o sinérgicos**, un impacto **simple** es:

> "*Aquel cuyo efecto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia*".

Por lo tanto, para la evaluación de los impactos del proyecto en cuestión, se toma como base esta definición, concluyendo que, **los valores de 1 se refieren a que no se tiene sinergismo ni acumulación.**

El resto de los atributos a evaluar se describen en la siguiente tabla, extraídos de la metodología de Conesa Fernández V. (2010)

Tabla IV. 10. Atributos a evaluar para la determinación de la importancia del impacto.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	VALOR
Intensidad	Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.	Total (destrucción total)	12
		Notable o muy alta	8
		Alta	4
		Media	2
		Baja o mínima	1
Extensión	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor.	Crítico	12
		Total	8
		Amplio o extenso	4
		Parcial	2
		Puntual	1
Momento	Es el plazo de manifestación del impacto que está en función del tiempo que transcurre entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto.	Critico	8
		Inmediato	4
		Corto plazo	3
		Mediano plazo	2
		Largo plazo	1
Persistencia	Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la actividad.	Permanente y constante	4
		Pertinaz o consistente	3
		Temporal o transitorio	2
		Fugaz o efímero (momentáneo)	1

[9] Conesa Fernández V. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundiprensa, México S.A. de C.V. 4ª Ed.

CONSULTA PÚBLICA

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	VALOR
Reversibilidad	Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.	Irreversible	4
		Largo plazo	3
		Mediano plazo	2
		Corto plazo	1
Sinergia	Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.	Muy sinérgico	4
		Sinergismo moderado	2
		Sin sinergismo o simple	1
Acumulación	Indica el incremento progresivo de la manifestación del impacto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.	Acumulativo	4
		Simple	1
Efecto	Se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del impacto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Directo o primario	4
		Indirecto o secundario	1
Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del impacto, bien sea de manera continua o discontinua, o irregular o esporádica en el tiempo.	Continuo	4
		Periódico o de regularidad intermitente	2
		Irregular (aperiódico y esporádico)	1
Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana o sea mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.	Irrecuperable	8
		Mitigable, sustituible, compensable (recuperable a largo plazo)	4
		Recuperable a mediano plazo	3
		Recuperable a corto plazo	2
		Recuperable de manera inmediata	1

Las valoraciones de los impactos toman en cuenta la importancia y magnitud de este. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración, según el criterio técnico.

Tabla IV. 11. Ejemplo del llenado (asignación de valores de los atributos) para obtener la importancia de cada impacto identificado por cada actividad del proyecto.

Acciones					
Medio ambiente				**Limpieza y desbroce del terreno**	
			Contaminación por sólidos y líquidos	Signo	IN
				EX	MO
				PE	RV
				SI	AC
				EF	PR
				MC	Importancia

CONSULTA PÚBLICA

- **Cuarto paso:** Con base en el valor obtenido de la importancia del impacto, se determina el nivel de significancia de este, de conformidad con los rangos establecidos en la Tabla 10. Dicha clasificación permite identificar si un impacto se considera compatible, moderado, severo o crítico. La importancia de cada uno de los impactos generados, adquieren valores de 13 a 100, por lo que se clasifican conforme al valor y categoría de significancia como se muestra a continuación:

Tabla IV. 12. Escala de valores para determinar el grado de significancia de los impactos ambientales.

SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS		DESCRIPCIÓN	Importancia
No significativos	**Compatibles**	Corresponden a alteraciones de muy baja magnitud que afectan de forma mínima a los componentes o procesos ambientales, sin comprometer la estructura, funcionalidad ni la integridad de los ecosistemas. Estos impactos no generan desequilibrios ambientales relevantes y su recuperación puede darse de manera natural en el corto plazo.	**13- 25**
	Moderados	Se refieren a alteraciones de baja a media magnitud que provocan modificaciones temporales en los componentes o procesos ambientales. No afectan de forma permanente la integridad de los ecosistemas y pueden ser mitigados mediante la aplicación de medidas preventivas o de control ambiental.	**26-50**
Significativos	**Severos**	Impactos de magnitud media a alta que ocasionan alteraciones importantes en los componentes ambientales, pudiendo generar afectaciones parciales a la estructura o funcionalidad de los ecosistemas. Requieren la implementación obligatoria de medidas de mitigación y restauración para reducir sus efectos.	**51-75**
	Críticos	Corresponden a impactos de alta magnitud que provocan daños severos o irreversibles a los ecosistemas, comprometiendo su estructura, funcionalidad y capacidad de recuperación. Estos impactos pueden implicar la pérdida permanente de componentes ambientales y demandan medidas de compensación ambiental.	**76-100**



Figura IV. 1. Representación de las categorías de significancia de un impacto ambiental
Fuente: CIELO CLARO®.

- **Quinto paso:** Posteriormente, se definen los valores de las Unidades de Importancia Ponderada (UIP) [10]., mediante la distribución de 1,000 puntos entre los sistemas, subsistemas, componentes y factores ambientales que integran el medio ambiente. Lo anterior tiene como objetivo otorgar un peso específico relativo a cada uno de estos elementos, en función de su relevancia ambiental.

IV.5.2.Determinación de la importancia.

La determinación de los valores UIP se realiza con base en criterios técnicos sustentados en bibliografía especializada. A continuación, se presentan los valores de UIP establecidos para el presente estudio, lo que permite una mejor comprensión del esquema de ponderación aplicado.

[10] V. Conesa Fernández - Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2010.

Tabla IV. 13. Valores UIP establecidos para los sistemas, subsistemas, componentes y factores ambientales afectados por la ejecución del proyecto

	SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
MEDIO AMBIENTE (1000)	Medio físico (710)	Abiótico (390)	Agua (130)	Hidrodinámica (30) Calidad del agua superficial (35) Uso de agua potable (35) Infiltración (30)
			Aire (120)	Ruido (20) Calidad (50) Microclima (50)
			Suelo (140)	Relieve (50) Componente orgánico (30) Calidad (30) Permeabilidad (30)
		Biótico (230)	Flora (90)	Cobertura Forestal (45) Cobertura vegetal (45)
			Fauna (140)	Incidencia (40) Riqueza (30) Diversidad (40) Etiología de la fauna (30)
		Perceptual (90)	Paisaje (90)	Calidad del paisaje (90)
	Socio económico (290)	Socio económico (290)	Socio cultural (140)	Empleo (50) Territorio (60) Convivencia (30)
			Económico (150)	Economía (150)

- **Sexto paso:** Finalmente, se calculan la importancia absoluta y la importancia relativa de los impactos ambientales. La importancia absoluta corresponde a la suma algebraica de las importancias individuales, mientras que la importancia relativa se determina a partir de la media ponderada, considerando los valores de las Unidades de Importancia Ponderada (UIP) establecidos en el paso anterior.

Este procedimiento permite identificar los factores ambientales con mayor grado de afectación, así como las actividades del proyecto que generan los impactos más relevantes.

Resultados de la Importancia estimada

Se han determinado las importancias estimadas para cada uno de los impactos generados en cada una de las actividades que se realizarán, así como en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Además, se muestran los valores de UIP, junto con

CONSULTA PÚBLICA

las importancias absolutas y relativas de cada factor, componente, subsistema y sistema que conforman el Medio Ambiente.

La matriz se estructuró por etapas del proyecto, ubicando en columnas las actividades específicas (p. ej., instalaciones provisionales, suministro de energía, abastecimiento de agua, disposición de residuos y señalización), mientras que en las filas se agrupan los factores ambientales por sistema (abiótico y biótico), subsistema y componente ambiental (agua, aire, suelo, flora y fauna). Cada celda contiene un valor numérico que representa la intensidad del impacto derivado de la interacción entre una actividad y un componente ambiental, calculado a partir de la Unidad de Impacto (UIP). En este sentido, los valores negativos indican impactos adversos, predominando en etapas como la preparación del sitio, mientras que los valores cercanos a cero reflejan impactos poco significativos o nulos.

Asimismo, la matriz incorpora sumatorias por componente ambiental (totales de agua, aire, suelo, entre otros), expresadas como valor absoluto y relativo, lo que permite identificar de manera integral cuáles son los elementos del medio más afectados. De igual forma, las sumatorias por actividad permiten reconocer aquellas acciones del proyecto que generan mayor presión ambiental. El uso de resaltados y agrupaciones facilita la identificación de los impactos más relevantes, destacando aquellos con mayor magnitud, los cuales requieren especial atención en la definición de medidas de mitigación, prevención o compensación dentro del proyecto.

En las siguientes tablas se muestran las importancias estimadas para cada uno de los impactos generados en cada una de las actividades que se realizarán y a su vez en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Asimismo, se muestran los valores UIP, así como las importancias absolutas y relativas de cada factor, componente, subsistemas y sistemas que componen a la Región Ecológica (RE) evaluada.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 14. Matriz de importancia de los impactos ambientales generados en la etapa de "Trabajos preliminares".

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	Trabajos preliminares						
						ACTIVIDADES					IMPORTANCIA	
						1. Instalaciones provisionales	2. Suministro de energía	3. Abastecimiento de agua potable e industrial	4. Disposición de residuos	5. Señalización	Abs	Rel.
Medio ambiente	Medio físico	Abiótico	Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por residuos sólidos	35	-23	-21	-34	-17	-20	-115	-4.025
				Contaminación	Generación de aguas residuales	35	-25	0	-32	-20	0	-77	-2.695
				Infiltración	Disminución de la infiltración	30	-14	-23	-19	-19	0	-75	-2.25
				Hidrodinámica	Hidrodinámica	30	-25	-25	-49	0	-22	-121	-3.63
				Total agua	Valor Absolut	130	-87	-69	-134	-56	-42	-388	
					Valor Relativo	0.13	-21.92	-16.73	-33.46	-14.35	-10.46		-12.6
			Aire	Calidad	Suspensión de partículas	50	-18	-18	-22	-25	0	-83	-4.15
					Emisiones a la atmósfera		-20	-24	-21	-25	0	-90	-4.5
				Microclima	Alteración del microclima	50	-15	0	0	0	0	-15	-0.75
				Ruido	Aumento en los niveles de ruido	20	-22	-18	-18	0	-18	-76	-1.52
				Total aire	Valor Absolut	120	-75	-60	-61	-50	-18	-264	
					Valor Relativo	0.12	-25.75	-20.5	-20.91666667	-20.83333333	-3		-10.92
			Suelo	Estructura	Compactación	50	-25	-30	-19	-22	-20	-116	-5.8
				Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	30	-19	-25	-21	-25	0	-90	-2.7
				Calidad	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	30	-27	-29	-18	-35	-25	-134	-4.02
					Aumento de la erosión hidrica y eólica		-21	-21	0	0	0	-42	-1.26
					Vibraciones		-25	-20	-18	0	0	-63	-1.89
				Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	30	-24	-24	-20	-21	-20	-109	-3.27
				Total suelo	Valor Absolut	140	-141	-149	-96	-103	-65	-554	
					Valor Relativo	0.14	-33.78571429	-36.21428571	-23.28571429	-25.21428571	-16.78571429		-18.94
			Total abiótico		**Valor Absolut**	**390**	**-303**	**-278**	**-291**	**-209**	**-125**	-1206	
					Valor Relativo	**0.39**	**-27.35897436**	**-24.88461538**	**-25.94871795**	**-20.24358974**	**-10.43589744**		-42.46
		Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	45	-21	0	0	0	0	-21	-0.945
				Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies	45	-15	-21	-18	-24	0	-78	-3.51
				Total flora	Valor Absolut	90	-36	-21	-18	-24	0	-99	
					Valor Relativo	0.09	-18	-10.5	-9	-12	0		-4.455
			Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	40	-24	-21	0	0	0	-45	-1.8
				Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	30	-18	-21	-17	0	0	-56	-1.68
				Etiología de la fauna	Perturbación de patrones etológicos	40	-19	-26	-17	-19	-20	-101	-4.04
				Mortalidad	Incidencia por atropello y/o colision	30	-32	-25	-23	-26	-25	-131	-3.93
					Incidencia por electrocución		-16	-25	0	-26	0	-67	-2.01
				Total fauna	Valor Absolut	140	-109	-118	-57	-71	-45	-400	
					Valor Relativo	0.14	-23.32857143	-23.67857143	-13.64285714	-11.4	-11.28571429		-13.46
			Total biótico		**Valor Absolut**	**230**	**-145**	**-139**	**-75**	**-95**	**-45**	-499	
					Valor Relativo	**0.23**	**2757.282609**	**-17.43478261**	**-8.173913043**	**-10.08695652**	**-6.739130435**		-17.915

PÚBLICA

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	Trabajos preliminares						
						ACTIVIDADES					IMPORTANCIA	
						1. Instalaciones provisionales	2. Suministro de energía	3. Abastecimiento de agua potable e industrial	4. Disposición de residuos	5. Señalización	Abs	Rel.
	Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual de la calidad del paisaje	90	-33	-27	-19	-25	-27	-131	-11.79
		Total paisaje		Valor Absolut	90	-33	-27	-19	-25	-27	-131	
				Valor Relativo	0.09	-33	-27	-19	-25	-27		-11.79
	Total perceptual			**Valor Absolut**	**90**	**-33**	**-27**	**-19**	**-25**	**-27**	-131	
				Valor Relativo	**0.09**	**-33**	**-27**	**-19**	**-25**	**-27**		-11.79
Total Medio físico				**Valor Absolut**	**710**	**-481**	**-444**	**-385**	**-329**	**-197**	-1836	
				Valor Relativo	**0.71**	**-26.70422535**	**-24.07042254**	**-20.45070423**	**-19.07746479**	**-11.33802817**		-72.165
Medio socio económico y cultural	Socio económico	Social	Territorio	Uso del territorio	60	-33	-20	-18	-21	-19	-111	-6.66
			Convivencia	Generación de conflicto	30	-21	-18	-17	-18	0	-74	-2.22
			Infraestructura	Beneficio al desarrollo social	50	21	0	0	24	23	68	3.4
		Total social		Valor Absolut	140	-33	-38	-35	-15	4	-117	
				Valor Relativo	0.14	-11.14285714	-12.42857143	-11.35714286	-4.285714286	0.071428571		-5.48
		Económico	Economía	Generación de empleo	60	39	35	24	33	26	157	9.42
				Plusvalía del suelo	40	19	0	0	0	0	19	0.76
				Desempeño económico	50	33	23	20	27	0	103	5.15
		Total económico		Valor Absolut	150	91	58	44	60	26	279	
				Valor Relativo	0.15	36.4	23.2	17.6	24	10.4		15.33
		Total económico		**Valor Absolut**	**290**	**58**	**20**	**9**	**45**	**30**	162	
				Valor Relativo	**0.29**	**13.44827586**	**6**	**3.620689655**	**10.34482759**	**5.413793103**		9.85
	Total Medio socio económico y cultural			**Valor Absolut**	**290**	**58**	**20**	**9**	**45**	**30**	162	
				Valor Relativo	**0.29**	**13.44827586**	**6**	**3.620689655**	**10.34482759**	**5.413793103**		9.85
Total MEDIO AMBIENTE				**Valor Absolut**	**1000**	**-423**	**-424**	**-376**	**-284**	**-167**	-1674	
				Valor Relativo	**1**	**-15.06**	**-15.35**	**-13.47**	**-10.545**	**-6.48**		-62.315

En la tabla anterior se describen los resultados obtenidos para la valoración que corresponde a la intersección se las actividades propias de la etapa de "Trabajos preliminares" o preparación del sitio con los posibles impactos identificados. Se puede observar que dentro del "Sistema Abiótico" el componente ambiental que se afecta mayormente es el "Suelo" con un valor de importancia relativa de -19.54, Seguido del componente ambiental "Agua", con un valor relativo de -12.6, y por último el componente "Aire" con un valor relativo -10.92. de tal manera que, en esta etapa, el componente más afectado es el suelo, lo cual se atribuye principalmente a las actividades propias de instalaciones provisionales, traslado de materiales y maquinaria que serán necesarias para el acondicionamiento del área para comienzo de las obras. Respecto al Subsistema "Biótico", se encuentra en primer lugar de impacto al componente ambiental "Fauna", con un valor de importancia absoluto -13.46, seguido por el componente "Flora" con un valor de -4.45. Se puede interpretar con estos resultados que, la afectación será mayor para la fauna silvestre debido a la entrada repentina de personal y maquinaria, que afectan principalmente la dinámica de patrones etológicos, así como la probabilidad de accidentes por atropello o colisión. La vegetación no se verá gravemente afectada en esta etapa, pues aún no comienzan los trabajaos de despalmes o remoción de la cobertura vegetal. En resumen, dentro del medio físico el subsistema "Abiótico" con valor de importancia relativo -43.06 encabeza el grupo de componentes mayormente afectados, sin embargo, estos impactos son en su mayoría de categoría "compatibles". Seguido del subsistema "Biótico" con un valor de -17.91 y finalmente el subsistema "perceptual" que se refiere a los impactos generados al paisaje, con un valor de -11.79.

Describiendo los resultados para el subsistema Socioeconómico, el componente "Económico" ocupa el primer lugar con un valor de 15.33, seguido del componente "Social" con un valor relativo de -5.48. Es importante mencionar que, en este subsistema, los valores interpretados dependerán del signo de ponderación, de tal manera que el componente económico se evalúa en valores positivos, debido a la derrama económica local, e inicio de empleos temporales, que el desarrollo de esta etapa generará. Como se puede observar el medio físico es mayormente impactado por las actividades de esta etapa, sin embargo, el medio social y económico, contienen impactos positivos, aunque aún no en gran cantidad.

Tabla IV. 15. Matriz de importancia de los impactos ambientales generados en la etapa de "Construcción".

	Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA	
							ACTIVIDADES												
							1. Preparación del terreno y movimiento de tierras	2. Delimitación del proyecto y vallado	3. Accesos y vialidades	4. Sistema de drenaje	5.Canalizaciones	6. Cimentaciones	7. Edificio de control	8. Subestación elevadora	9. Línea de interconexión	10. Instalación de obra electromecánica	11. Instalación de obra eléctrica	Abs	Rel.
Medio ambiente	Medio físico	Abiótico	Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por residuos sólidos	35	-51	-27	0	-41	0	0	-40	-35	-23	-19	-20	-256	-5.95
				Uso de agua potable	Generación de aguas residuales	35	-36	-27	-34	-42	-37	-38	-42	-38	-36	-26	-26	-382	-10.672
				Infiltración	Disminución de la infiltración	30	-43	0	-35	-41	-41	-46	-53	-44	-33	-31	0	-367	-7.798
				Hidrodinámica	Hidrodinámica	30	-38	-36	-39	-44	-40	-57	-53	-52	-41	-35	-29	-464	-10.384
			Total agua		Valor Absolut	130	-168	-90	-108	-168	-118	-141	-188	-169	-133	-111	-75	-1469	
					Valor Relativo	0.13	-42.12	-22.85	-26.23	-41.96	-28.65	-34.00	-46.54	-41.81	-32.96	-27.35	-19.08		-34.804
			Aire	Calidad	Suspensión de partículas	50	-50	-52	-36	-40	-48	-48	-50	-48	-37	-31	-24	-464	-23.2
					Emisiones a la atmósfera		-43	-41	-40	-40	-49	-49	-42	-50	-33	-30	-26	-443	-22.15
				Microclima	Alteración del microclima	50	-43	0	0	-38	-35	0	0	-38	0	0	0	-154	-7.7
				Ruido	Aumento en los niveles de ruido	20	-54	-50	-41	-52	-48	-46	-48	-36	-36	-27	-30	-468	-9.36
			Total aire		Valor Absolut	120	-190	-143	-117	-170	-180	-143	-140	-172	-106	-88	-80	-1529	
					Valor Relativo	0.12	-65.66666667	-47.08333333	-38.5	-57.83333333	-63	-48.08333333	-46.33333333	-62.66666667	-35.16666667	-29.91666667	-25.83333333		-62.41
			Suelo	Estructura	Compactación	50	-43	-56	-44	-52	-52	-55	-55	-43	-39	0	-18	-457	-22.85
				Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	30	-47	-41	-41	0	-42	-43	0	-43	0	0	0	-257	-7.71
				Calidad	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	30	-36	-36	-39	-41	-39	-40	-45	-52	-38	-31	-24	-421	-12.63
					Aumento de la erosión hídrica y eólica		-53	-38	-42	-42	-41	-44	-38	-45	0	-32	0	-375	-11.25
					Vibraciones		-37	-40	-37	-49	-49	-34	-45	-36	-40	-24	-37	-428	-12.84
				Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	30	-37	-51	-38	-33	-39	-36	-39	-41	-37	-31	0	-382	-11.46
			Total suelo		Valor Absolut	140	-253	-262	-241	-217	-262	-252	-222	-260	-154	-118	-79	-2320	

COPIA PÚBLICA SUJETA A CONSULTA

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA	
						ACTIVIDADES												
						1. Preparación del terreno y movimiento de tierras	2. Delimitación del proyecto y vallado	3. Accesos y vialidades	4. Sistema de drenaje	5.Canalizaciones	6. Cimentaciones	7. Edificio de control	8. Subestación elevadora	9. Línea de interconexión	10. Instalación de obra electromecánica	11. Instalación de obra eléctrica	Abs	Rel.
				Valor Relativo	0.14	-60.35714286	-64.14285714	-57.92857143	-53.92857143	-63.57142857	-61.85714286	-55.42857143	-61.85714286	-38.57142857	-25.28571429	-19.5		-78.74
			Total abiótico	**Valor Absolut**	**390**	**-611**	**-495**	**-466**	**-555**	**-560**	**-536**	**-550**	**-601**	**-393**	**-317**	**-234**	-5318	
				Valor Relativo	**0.39**	**-55.91025641**	**-45.12820513**	**-41.38461538**	**-51.14102564**	**-51.75641026**	**-48.33333333**	**-49.6666667**	**-55.42307692**	**-35.65384615**	**-27.3974359**	**-21.30769231**		-175.954
	Biótico	**Flora**	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	45	-59	0	0	0	0	-56	0	-34	0	0	0	-149	-6.705
			Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies	45	-40	-42	-36	-43	-32	-43	-39	-39	-34	-31	0	-379	-17.055
			Total flora	Valor Absolut	90	-99	-42	-36	-43	-32	-99	-39	-73	-34	-31	0	-528	
				Valor Relativo	0.09	-49.5	-21	-18	-21.5	-16	-49.5	-19.5	-36.5	-17	-15.5	0		-23.76
		Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	40	-41	-46	-43	-52	-52	-56	-51	53	-42	-33	0	-363	-14.52
			Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	30	-40	-42	-38	-39	-37	-39	-36	33	-36	-31	-31	-336	-10.08
			Etiología de la fauna	Perturbación de patrones etológicos	40	-42	-41	-42	-40	-42	-41	-49	37	-37	-26	-34	-357	-14.28
			Mortalidad	Incidencia por atropello y/o colisión	30	-52	-37	-48	-39	-41	-32	-50	49	-33	-35	-24	-342	-10.26
				Incidencia por electrocución		-39	0	-33	0	-26	0	-36	33	-31	-29	-13	-174	-5.22
			Total fauna	Valor Absolut	140	-214	-166	-204	-170	-198	-168	-222	205	-179	-154	-102	-1572	
				Valor Relativo	0.14	-43.9214286	-42.0000000	-43.1642857	-43.2142857	-43.9714286	-43.1428571	-47.4714286	43.3071429	-37.7928571	-31.4214286	-21.8071429		-54.36
		Total biótico		**Valor Absolut**	**230**	**-313**	**-208**	**-240**	**-213**	**-230**	**-267**	**-261**	**132**	**-213**	**-185**	**-102**	-2100	
				Valor Relativo	**0.23**	**20746.73913**	**-25.43478261**	**-30.30434783**	**-26.17391304**	**-29.91304348**	**21174.73913**	**-33.3043478**	**11705.21739**	**-26.7826087**	**-22.65217391**	**-14.7826087**		-78.12
	Perceptual	**Paisaje**	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	90	-55	-44	-54	-52	-56	-56	-35	-53	-43	-44	-44	-536	-48.24
		Total paisaje		Valor Absolut	90	-55	-44	-54	-52	-56	-56	-35	-53	-43	-44	-44	-536	
				Valor Relativo	0.09	-55	-44	-54	-52	-56	-56	-35	-53	-43	-44	-44		-48.24
		Total perceptual		**Valor Absolut**	**90**	**-55**	**-44**	**-54**	**-52**	**-56**	**-56**	**-35**	**-53**	**-43**	**-44**	**-44**	-536	
				Valor Relativo	**0.09**	**-55**	**-44**	**-54**	**-52**	**-56**	**-56**	**-35**	**-53**	**-43**	**-44**	**-44**		-48.24
Total Medio físico				**Valor Absolut**	**710**	**-979**	**-747**	**-760**	**-820**	**-846**	**-859**	**-846**	**-522**	**-649**	**-546**	**-380**	-7954	

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA	
						ACTIVIDADES												
						1. Preparación del terreno y movimiento de tierras	2. Delimitación del proyecto y vallado	3. Accesos y vialidades	4. Sistema de drenaje	5.Canalizaciones	6. Cimentaciones	7. Edificio de control	8. Subestación elevadora	9. Línea de interconexión	10. Instalación de obra electromecánica	11. Instalación de obra eléctrica	Abs	Rel.
				Valor Relativo	0.71	-54.16901408	-41.26760563	-41.67605634	-45.88732394	-47.24647887	-48.38732394	-44.9788732	-31.85915493	-35.86619718	-29.92957746	-22.07042254		-302.314
Medio socio económico y cultural	Socio económico	Social	Territorio	Uso del territorio	60	-63	-44	-43	-56	-55	-56	-55	-58	-38	-42	-33	-543	-32.58
			Convivencia	Generación de conflicto	30	-35	-36	-30	-37	-41	-31	-39	-32	-26	-23	0	-330	-9.9
			Infraestructura	Beneficio al desarrollo social	50	42	29	29	28	33	28	40	28	25	28	28	338	16.9
		Total social		Valor Absolut	140	-56	-51	-44	-65	-63	-59	-54	-62	-39	-37	-5	-535	
				Valor Relativo	0.14	-19.5	-16.21428571	-14.5	-21.92857143	-20.57142857	-20.64285714	-17.64285714	-21.71428571	-12.92857143	-12.92857143	-4.142857143		-25.58
		Económico	Economía	Generación de empleo	60	64	38	53	50	50	47	52	48	49	50	36	537	32.22
				Plusvalía del suelo	40	0	0	43	0	38	0	38	44	44	0	0	207	8.28
				Desempeño económico	50	45	38	0	44	32	50	41	40	37	0	0	327	16.35
		Total económico		Valor Absolut	150	109	76	96	94	120	97	131	132	130	50	36	1071	
				Valor Relativo	0.15	43.6	30.4	38.4	37.6	48	38.8	52.4	52.8	52	20	14.4		56.85
	Total socio-económico			**Valor Absolut**	**290**	**53**	**25**	**52**	**29**	**57**	**38**	**77**	**70**	**91**	**13**	**31**	536	
				Valor Relativo	**0.29**	**13.13793103**	**7.896551724**	**12.86206897**	**8.862068966**	**14.89655172**	**10.10344828**	**18.5862069**	**16.82758621**	**20.65517241**	**4.103448276**	**5.448275862**		31.27
Total Medio socio económico y cultural				**Valor Absolut**	**290**	**53**	**25**	**52**	**29**	**57**	**38**	**77**	**70**	**91**	**13**	**31**	536	
				Valor Relativo	**0.29**	**13.13793103**	**7.896551724**	**12.86206897**	**8.862068966**	**14.89655172**	**10.10344828**	**18.5862069**	**16.82758621**	**20.65517241**	**4.103448276**	**5.448275862**		31.27
Total MEDIO AMBIENTE				**Valor Absolut**	**1000**	**-926**	**-722**	**-708**	**-791**	**-789**	**-821**	**-769**	**-452**	**-558**	**-533**	**-349**	-7418	
				Valor Relativo	**1**	**-34.65**	**-27.01**	**-25.86**	**-30.01**	**-29.225**	**-31.425**	**-26.545**	**-17.74**	**-19.475**	**-20.06**	**-14.09**		-271.044

A continuación, se describen los resultados obtenidos para la etapa de "Construcción". Se puede observar que dentro del "Sistema Abiótico" el componente ambiental que se afecta mayormente es el "Suelo" con un valor de importancia relativa de -78.74, seguido del componente ambiental "Aire", con un valor relativo de -62.41, y por último el componente "Agua" con un valor relativo -34.80. de tal manera que, en esta etapa, el componente más afectado es el suelo, lo cual se atribuye principalmente a las actividades propias del comienzo de las obras, nivelaciones y remoción de tierras para acondicionamiento de obra, el factor aire se ve afectado por el aumento en emisiones de gases y partículas suspendidas, sin embargo la calidad actual del aire es de regular a mala, debido a la quema clandestina de residuos y emisiones de partículas y gases a la atmosfera, provenientes de las actividades de minería. El factor agua, no se ve gravemente afectado, ya que en el área de construcción no se afectan directamente cuerpos de agua permanentes. El suministro de agua para la construcción provendrá de fuentes externas, como aguas tratadas (por pipa), o cual disminuye en gran medida la demanda hídrica del sitio. Respecto al Subsistema "Biótico", se encuentra en primer lugar de impacto al componente ambiental "Fauna", con un valor de importancia absoluto -54.36, seguido por el componente "Flora" con un valor de -23.76. Se puede interpretar que, la afectación será mayor para la fauna silvestre debido a la alta influencia de personal y maquinaria, esto afecta principalmente la dinámica de patrones etológicos, así como la probabilidad de accidentes por atropello o colisión. La vegetación se afectará debido a los trabajaos de despalmes o remoción de la cobertura vegetal, en las áreas que corresponda y bajo los

permisos que el tipo de vegetación requiera ante la secretaria. En resumen, dentro del medio físico el subsistema "Abiótico" con valor de importancia relativo -175.95 encabeza el grupo de componentes mayormente afectados, estos impactos son en su mayoría de categoría "moderados", debido a la intensidad y tipo de actividades, las cuales son más intensas en esta etapa. Sin embargo, a esta categoría de impactos es factible aplicarle medidas preventivas y de mitigación para disminuir sus valores reales, en comparación con los impactos severos o críticos que requerirían de medidas compensatorias o de restauración, las cuales conllevan más tiempo e inversión. Seguido del subsistema "Biótico" con un valor de -78.12 y finalmente el subsistema "perceptual" que se refiere a los impactos generados al paisaje, con un valor de -48.24. Describiendo los resultados para el subsistema Socioeconómico, el componente "Económico" ocupa el primer lugar con un valor de 56.85, seguido del componente "Social" con un valor relativo de -25.58. Es importante mencionar que, en este subsistema, los valores interpretados dependerán del signo de ponderación, de tal manera que el componente económico se evalúa en valores positivos. La etapa de construcción genera los valores más altos respecto a los factores "generación de empleo, beneficio al desarrollo social, y desempeño social", gracias a la demanda de servicios y productos locales, así como la generación de empleos temporales y permanentes (según requerimientos técnicos). También aumenta la plusvalía del suelo, gracias a la instalación de infraestructura.

Tabla IV. 16. Matriz de importancia de los impactos ambientales generados en la etapa de "Operación y mantenimiento"

	Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
							ACTIVIDADES				IMPORTANCIA	
							1. Puesta en marcha en fecha comercial de operación	2. Mantenimiento preventivo	3. Mantenimiento correctivo	4. Mantenimiento predictivo y diagnostico	Abs	Rel.
Medio ambiente	Medio físico	Abiótico	Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por residuos sólidos	35	0	-25	-21	0	-46	-1,61
				Uso de agua potable	Generación de aguas residuales	35	-22	-23	-23	-22	-90	-3,15
				Infiltración	Disminución de la infiltración	30	-19	0	0	-19	-38	-1,14
				Hidrodinámica	Hidrodinámica	30	-22	0	0	0	-22	-0,66
				Total agua	Valor Absolut	130	-63	-48	-44	-41	-196	
					Valor Relativo	0,13	-15,38	-12,92	-11,85	-10,31		-6,56
			Aire	Calidad	Suspensión de partículas	50	0	-23	-22	0	-45	-2,25
					Emisiones a la atmósfera		-31	-31	-27	-24	-113	-5,65
				Microclima	Alteración del microclima	50	0	0	0	0	0	0
				Ruido	Aumento en los niveles de ruido	20	-35	-24	-19	0	-78	-1,56
				Total aire	Valor Absolut	120	-66	-78	-68	-24	-236	
					Valor Relativo	0,12	-18,75	-26,5	-23,58333333	-10		-9,46
			Suelo	Estructura	Compactación	50	-39	0	0	0	-39	-1,95
				Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	30	-30	-24	0	0	-54	-1,62
				Calidad	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	30	-29	-32	-22	-24	-107	-3,21
					Aumento de la erosión hidrica y eólica		0	-24	0	0	-24	-0,72
					Vibraciones		0	-18	-21	-19	-58	-1,74
				Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	30	-39	0	0	0	-39	-1,17
				Total suelo	Valor Absoluto	140	-137	-98	-43	-43	-321	
					Valor Relativo	0,14	-34,92857143	-21	-9,214285714	-9,214285714		-10,41

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
						ACTIVIDADES				IMPORTANCIA	
						1. Puesta en marcha en fecha comercial de operación	2. Mantenimiento preventivo	3. Mantenimiento correctivo	4. Mantenimiento predictivo y diagnostico	Abs	Rel.
	Total abiótico			**Valor Absoluto**	**390**	**-266**	**-224**	**-155**	**-108**	-753	
				Valor Relativo	**0,39**	**-23,43589744**	**-20**	**-14,51282051**	**-9,820512821**		-26,43
	Biótico	**Flora**	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	45	-30	0	0	0	-30	-1,35
			Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies	45	-26	0	-27	0	-53	-2,385
			Total flora	Valor Absoluto	90	-56	0	-27	0	-83	
				Valor Relativo	0,09	-28	0	-13,5	0		-3,735
		Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	40	0	-22	0	0	-22	-0,88
			Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	30	0	-22	-19	-19	-60	-1,8
			Etiología de la fauna	Perturbación de patrones etológicos	40	-37	0	-24	0	-61	-2,44
			Mortalidad	Incidencia por atropelllo y/o colisión	30	-39	-28	-22	-21	-110	-3,3
				Incidencia por electrocución		-27	-28	-25	-27	-107	-3,21
			Total fauna	Valor Absoluto	140	-103	-100	-90	-67	-360	
				Valor Relativo	0,14	-19,33571429	-17,41428571	-16,03571429	-8,978571429		-11,63
	Total biótico			**Valor Absoluto**	**230**	**-159**	**-100**	**-117**	**-67**	-443	
				Valor Relativo	**0,23**	**6852,347826**	**-14**	**-12,7826087**	**-8,739130435**		-15,365
	Perceptual	**Paisaje**	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	90	-37	-26	0	0	-63	-5,67
		Total paisaje		Valor Absoluto	90	-37	-26	0	0	-63	
				Valor Relativo	0,09	-37	-26	0	0		-5,67
	Total perceptual			**Valor Absoluto**	**90**	**-37**	**-26**	**0**	**0**	-63	
				Valor Relativo	**0,09**	**-37**	**-26**	**0**	**0**		-5,67
	Total Medio físico			**Valor Absoluto**	**710**	**-462**	**-350**	**-272**	**-175**	-1259	
				Valor Relativo	**0,71**	**-25,98591549**	**-18,81690141**	**-13,82394366**	**-8,225352113**		-47,465
Medio socio económico y cultural	**Socio económico**	**Social**	Territorio	Uso del territorio	60	-35	-32	-23	0	-90	-5,4
			Convivencia	Generación de conflicto	30	-21	0	0	0	-21	-0,63
			Infraestructura	Beneficio al desarrollo social	50	20	24	22	23	89	4,45
		Total social		Valor Absoluto	140	-36	-8	-1	23	-22	
				Valor Relativo	0,14	-12,35714286	-5,142857143	-2	8,214285714		-1,58
		Económico	Economía	Generación de empleo	60	43	39	24	27	133	7,98
				Plusvalía del suelo	40	38	47	0	0	85	5,1

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
						ACTIVIDADES				IMPORTANCIA	
						1. Puesta en marcha en fecha comercial de operación	2. Mantenimiento preventivo	3. Mantenimiento correctivo	4. Mantenimiento predictivo y diagnostico	Abs	Rel.
				Desempeño económico	50	40	45	21	20	126	7,56
		Total económico		Valor Absoluto	150	121	131	45	47	344	
				Valor Relativo	0,15	48,4	52,4	18	18,8		20,64
	Total económico			**Valor Absoluto**	**290**	**85**	**123**	**44**	**70**	322	
				Valor Relativo	**0,29**	**19,06896552**	**24,62068966**	**8,344827586**	**13,68965517**		19,06
Total Medio socio económico y cultural				**Valor Absoluto**	**290**	**85**	**123**	**44**	**70**	322	
				Valor Relativo	**0,29**	**19,06896552**	**24,62068966**	**8,344827586**	**13,68965517**		19,06
Total MEDIO AMBIENTE				**Valor Absoluto**	**1000**	**-377**	**-227**	**-228**	**-105**	-560	
				Valor Relativo	**1**	**-12,92**	**-6,22**	**-7,395**	**-1,87**		-28,405

En la tabla anterior se describen los resultados obtenidos para la valoración que corresponde a la intersección se las actividades propias de la etapa de "operación y mantenimiento". Se puede observar que dentro del "Sistema Abiótico" el componente ambiental que se afecta mayormente es el "Suelo" con un valor de importancia relativa de -10.41, Seguido del componente ambiental "Aire", con un valor relativo de -9.45, y por último el componente "Agua" con un valor relativo -6.56. de tal manera que, en esta etapa, el componente más afectado es el suelo, debido a las actividades propias de una posible contaminación constante por la generación de residuos o posibles derrames, sin embargo, en contraste con los resultados de la valoración en otras etapas, el impacto a este factor es menor. Respecto al Subsistema "Biótico", se encuentra en primer lugar de impacto al componente ambiental "Fauna", con un valor de importancia absoluto -11.63, seguido por el componente "Flora" con un valor de -3.73. La afectación será mayor para la fauna silvestre debido a la presencia constante de personal que afectan principalmente la dinámica de patrones etológicos, así como la probabilidad de accidentes por atropello, colisión o electrocución. La vegetación no se verá gravemente afectada en esta etapa, pues ya no hay trabajaos de despalmes o remoción de la cobertura vegetal. El subsistema "perceptual" que se refiere a los impactos generados al paisaje, tiene un valor de -5.67. Describiendo los resultados para el subsistema Socioeconómico, el componente "Económico" ocupa el primer lugar con un valor de 20.64 seguido del componente "Social" con un valor relativo de -1.58. Los valores positivos para el factor "generación de empleo", se verán afectados por la demanda técnica que se requiera en el área específica, sin embargo, se trata de empleos permanentes, además de un consumo menor pero permanente de productos y servicios locales.

Tabla IV. 17. Matriz de importancia de los impactos ambientales generados en la etapa de "Abandono del sitio"

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	ABANDONO DEL SITIO				
						ACTIVIDADES			IMPORTANCIA	
						1. Desconexión del sistema eléctrico	2. Desmantelamiento de la central eléctrica	3. Medidas correctoras y restauración paisajística	Abs	Rel.
Me dio fisi	Abi óti co	Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por residuos sólidos	35	-37	-27	0	-64	-2.24

CONSULTA

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	ABANDONO DEL SITIO				
						ACTIVIDADES			IMPORTANCIA	
						1. Desconexión del sistema eléctrico	2. Desmantelamiento de la central eléctrica	3. Medidas correctoras y restauración paisajística	Abs	Rel.
			Uso de agua potable	Generación de aguas residuales	35	-23	-15	-24	-62	-2.17
			Infiltración	Disminución de la infiltración	30	0	0	0	0	0
			Hidrodinámica	Hidrodinámica	30	-26	-29	-22	-77	-2.31
			Total agua	Valor Absoluto	130	-86	-71	-46	-203	
				Valor Relativo	0.13	-22.15	-18.00	-11.54		-6.72
		Aire	Calidad	Suspensión de partículas	50	-31	-30	-26	-87	-4.35
				Emisiones a la atmósfera		-31	-29	-30	-90	-4.5
			Microclima	Alteración del microclima	50	0	0	0	0	0
			Ruido	Aumento en los niveles de ruido	20	-31	-29	-34	-94	-1.88
			Total aire	Valor Absoluto	120	-93	-88	-90	-271	
				Valor Relativo	0.12	-31	-29.41666667	-29		-10.73
		Suelo	Estructura	Compactación	50	0	0	-24	-24	-1.2
			Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	30	0	0	0	0	0
			Calidad	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	30	-29	-34	-25	-88	-2.64
				Aumento de la erosión hídrica y eólica		-25	0	-26	-51	-1.53
				Vibraciones		-26	-28	-25	-79	-2.37
			Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	30	0	0	0	0	0
			Total suelo	Valor Absoluto	140	-80	-62	-100	-242	
				Valor Relativo	0.14	-17.14285714	-13.28571429	-24.85714286		-7.74
	Total abiótico			**Valor Absoluto**	**390**	**-259**	**-221**	**-236**	-716	
				Valor Relativo	**0.39**	**-23.07692308**	**-19.82051282**	**-21.69230769**		-25.19
		Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	45	0	0	0	0	0
			Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies	45	-27	-23	0	-50	-2.25
			Total flora	Valor Absoluto	90	-27	-23	0	-50	
				Valor Relativo	0.09	-13.5	-11.5	0		-2.25
	Biótico	**Fauna**	Riqueza	Modificación del hábitat	40	0	-32	-38	-70	-2.8
			Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	30	-25	-25	-26	-76	-2.28
			Etiología de la fauna	Perturbación de patrones etológicos	40	-22	-29	-23	-74	-2.96
			Mortalidad	Incidencia por atropello y/o colisión	30	-23	-33	-31	-87	-2.61
				Incidencia por electrocución		0	0	0	0	0
			Total fauna	Valor Absoluto	140	-70	-119	-118	-307	

PÚBLICO

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	ABANDONO DEL SITIO				
						ACTIVIDADES			IMPORTANCIA	
						1. Desconexión del sistema eléctrico	2. Desmantelamiento de la central eléctrica	3. Medidas correctoras y restauración paisajística	Abs	Rel.
				Valor Relativo	0.14	-16.78571429	-30.07142857	-29.85714286		-10.65
	Total biótico			**Valor Absoluto**	**230**	**-97**	**-142**	**-118**	-357	
				Valor Relativo	**0.23**	**-10.08695652**	**-18.17391304**	**-18.04347826**		-12.9
	Perceptual	**Paisaje**	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	90	-43	-43	-55	-141	-12.69
		Total paisaje		Valor Absoluto	90	-43	-43	-55	-141	
				Valor Relativo	0.09	-43	-43	-55		-12.69
	Total perceptual			**Valor Absoluto**	**90**	**-43**	**-43**	**-55**	-141	
				Valor Relativo	**0.09**	**-43**	**-43**	**-55**		-12.69
	Total Medio físico			**Valor Absoluto**	**710**	**-399**	**-406**	**-409**	-1214	
				Valor Relativo	**0.71**	**-23.1056338**	**-23.68309859**	**-24.73239437**		-50.78
Medio socio económico y cultural	Socio económico	**Social**	Territorio	Uso del territorio	60	-18	-27	-32	-77	-4.62
			Convivencia	Generación de conflicto	30	-28	-23	-20	-71	-2.13
			Infraestructura	Beneficio al desarrollo social	50	0	0	0	0	0
		Total social		Valor Absoluto	140	-46	-50	-52	-148	
				Valor Relativo	0.14	-13.71428571	-16.5	-18		-6.75
		Económico	Economía	Generación de empleo	150	30	45	35	110	16.5
				Plusvalía del suelo		0	0	0	0	0
				Desempeño económico		0	0	0	0	0
		Total económico		Valor Absoluto	150	30	45	35	110	
				Valor Relativo	0.15	30	45	35		16.5
	Total económico			**Valor Absoluto**	**290**	**-16**	**-5**	**-17**	-38	
				Valor Relativo	**0.29**	**8.896551724**	**15.31034483**	**9.413793103**		9.75
	Total Medio socio económico y cultural			**Valor Absoluto**	**290**	**-16**	**-5**	**-17**	-38	
				Valor Relativo	**0.29**	**8.896551724**	**15.31034483**	**9.413793103**		9.75
Total MEDIO AMBIENTE				**Valor Absoluto**	**1000**	**-415**	**-411**	**-426**	-837	
				Valor Relativo	**1**	**-13.825**	**-12.375**	**-14.83**		-41.03

En la tabla anterior se describen los resultados obtenidos para la valoración que corresponde a la intersección se las actividades propias de la etapa de "abandono del sitio". Se puede observar que dentro del "Sistema Abiótico" el componente ambiental que se afecta mayormente es el "Aire" con un valor de importancia relativa de -10.73, Seguido del componente ambiental "Suelo", con un valor relativo de -7.74, y por último el componente "Agua" con un valor relativo -6.72. de tal manera que, en esta etapa, el componente más afectado es el aire, debido a las actividades propias del desmantelamiento, acarreo de material residual y emisiones de gases por parte de la maquinaria. Respecto al Subsistema "Biótico", se encuentra en primer lugar de impacto al componente ambiental "Fauna", con un valor de importancia Absoluto -10.65, seguido por el componente "Flora" con un valor de -2.25. La afectación será mayor para la fauna silvestre debido al aumento personal, encargado de las actividades en esta etapa, la entrada de vehículos de trabajo y particulares generará afectaciones a la fauna. El factor vegetación es ligeramente afectado, ya que, para esta etapa, la cobertura es mínima en las áreas con instalaciones.

El subsistema "perceptual" que se refiere a los impactos generados al paisaje, tiene un valor de -12.69, ya que cambiara drásticamente el paisaje, con el retiro de las instalaciones. Describiendo los resultados para el subsistema Socioeconómico, el componente "Económico" ocupa el primer lugar con un valor de 16.5 seguido del componente "Social" con un valor relativo de -6.75. Los valores positivos para el factor "generación de empleo", se ven influenciados debido a la entrada de personal temporal para realizar las actividades propias del abandono del sitio. En el factor social, se estima un impacto por "generación de conflicto", lo cual podemos relacionar con la retirada del proyecto que causará disminución en la demanda de productos y servicios locales.

A continuación, se presenta un resumen de la importancia para cada impacto ambiental, el cual se obtuvo calculando el promedio de los valores obtenidos para cada una de las actividades que contienen las etapas generales del proyecto. Los valores promedio conservan el signo negativo, indicando el carácter adverso de los impactos identificados, así como los respectivos valores positivos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 18. Promedios de la valorización de los impactos ambientales para cada etapa

PROMEDIO IMPORTANCIA							
Compatible		**Moderado**	**Severo**	**Crítico**		**Positivo**	
SISTEMA	COMPONENTE	IMPACTO	Trabajos preliminares	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	
ABIÓTICO	Agua	Contaminación por residuos sólidos	-23	-23.27		-21.33	
		Generación de aguas residuales	-15.4	-34.73	-22.50	-21.33	
		Disminución de la infiltración	-15	-33.36		-20.67	
		Hidrodinámica	-24.2	-42.18			
	Aire	Suspensión de partículas	-16.6	-42.18		-25.67	
		Emisiones a la atmósfera	-18	-40.27	-28.25	-30.00	
		Alteración del microclima		-14.00			
		Aumento en los niveles de ruido	-15.2	-42.55	-19.50	-31.33	
	Suelo	Compactación	-23.2	-41.55			
		Pérdida de material orgánico	-22	-23.36	-13.50		
		Contaminación por residuos sólidos o líquidos	-26.8	-38.27	-26.75	-29.33	
		Aumento de la erosión hídrica y eólica		-34.09		-17.00	
		Vibraciones		-38.91	-14.50	-26.33	
		Disminución de la permeabilidad	-21.8	-34.73			
BIÓTICO	Flora	Pérdida de cobertura vegetal/forestal		-13.55			
		Disminución de la abundancia y diversidad de especies	-15.6	-34.45	-13.25	-16.67	
	Fauna	Modificación del hábitat		-33.00		-23.33	
		Afectación a especies vulnerables y/o endémicas		-30.55	-15.00	-25.33	
		Perturbación de patrones etológicos	-20.2	-32.45	-15.25	-24.67	
		Incidencia por atropello y/o colisión	-26.2	-31.09	-27.50	-29.00	
		Incidencia por electrocución	-13.4	-15.82	-26.75		
PERCEPTUAL	Paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	-26.2	-48.73	-15.75	-47.00	
SOCIO ECONÓMICO	Social	Uso del territorio	-22.2	-49.36	-22.50	-25.67	
		Generación de conflicto	-14.8	-30.00		-23.67	
		Beneficio al desarrollo social	13.6	30.73	22.25		
	Económico	Generación de empleo	31.4	48.82	33.25	36.67	
		Plusvalía del suelo		18.82	21.25		
		Desempeño económico	20.6	29.73	31.50		

COPIA PÚBLICA

Después de realizar la valorización de los atributos que presentan los impactos ambientales mediante la determinación de la importancia, se reportó que, el desarrollo del proyecto ocasionará 28 impactos ambientales de manera conjunta. A continuación, se describe el resumen de los impactos que se generarán por cada una de las etapas del proyecto:

Tabla IV. 19. Promedios de la valorización de los impactos ambientales para cada etapa

RESUMEN						Total
Preparación del sitio	15	3	0	0	3	21
Construcción	5	19	0	0	4	28
Operación y mantenimiento	9	4	0	0	4	17
Abandono del sitio	8	9	0	0	1	18
Total	37	35	0	0	12	

Preparación del Sitio:

En esta etapa se encontraron 21 de los 28 impactos totales, de los cuales 15 impactos son compatibles, 3 son moderados y 3 son positivos. No se identificaron impactos severos ni críticos. Predominan los impactos compatibles debido a que las actividades de desmonte, limpieza y nivelación se realizan de manera puntual y en superficies previamente delimitadas, lo que limita la magnitud de las afectaciones. Los impactos moderados están asociados principalmente a la remoción de cobertura vegetal y alteraciones al suelo, mientras que los impactos positivos corresponden a la generación de empleos temporales y dinamización económica local.

Construcción:

En esta etapa se identificaron 28 de los 28 impactos totales, de los cuales 5 impactos son compatibles, 19 son moderados y 4 son positivos. No se identificaron impactos severos ni críticos. Esta etapa concentra el mayor número de impactos moderados debido a la intensidad de las actividades, como el movimiento de tierras, instalación de infraestructura y tránsito de maquinaria, lo que incrementa la interacción con los factores ambientales, especialmente suelo, aire y flora.

Sin embargo, dichos impactos son en su mayoría temporales y mitigables mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental. Los impactos positivos están relacionados con el desarrollo económico y la generación de empleo.

CONSULTA PÚBLICA

Operación y mantenimiento:

En esta etapa se identificaron 17 de los 28 impactos totales, de los cuales 9 impactos son compatibles, 4 son moderados y 4 son positivos. No se identificaron impactos severos ni críticos. La reducción en el número de impactos se debe a que las actividades operativas son menos intensivas y se desarrollan en un sistema ya establecido.

Los impactos moderados se relacionan con actividades de mantenimiento, emisiones menores, ruido y posibles interacciones con fauna, mientras que los impactos compatibles reflejan la estabilidad del entorno. Destacan impactos positivos asociados a la generación de empleos tanto temporales como permanentes (dependiendo los requerimientos técnicos) y beneficios económicos sostenidos, como el consumo local de insumos.

Abandono del sitio:

En esta etapa se identificaron 18 de los 28 impactos totales, de los cuales 8 impactos son compatibles, 9 son moderados y 1 es positivo. No se identificaron impactos severos ni críticos. Predominan los impactos moderados debido a las actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura, que pueden generar alteraciones temporales en suelo, aire y paisaje. No obstante, estos impactos son en su mayoría reversibles si se implementan adecuadamente las medidas de restauración.

El impacto positivo se relaciona con la recuperación progresiva del sitio, así como de la generación de empleos temporales para actividades de desmantelamiento.

De conformidad con lo establecido en la normatividad ambiental vigente, toda acción antrópica genera alteraciones sobre el medio ambiente. En este sentido, el presente apartado identifica y analiza los impactos ambientales residuales y acumulativos derivados de la ejecución del proyecto, así como los componentes ambientales potencialmente afectados, aun cuando se apliquen medidas de prevención y mitigación, con el propósito de evaluar de manera integral su incidencia sobre el entorno.

IV.6. Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.

La Delimitación del Área de Influencia del Proyecto se estableció con base en la extensión e intensidad de los impactos ambientales identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.

CONSULTA PÚBLICA

Se consideró el alcance espacial de los impactos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales sobre los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, determinándose que los efectos directos se limitan principalmente al polígono del proyecto y a las obras asociadas, donde ocurrirá la remoción de vegetación, el movimiento de tierras y la instalación de infraestructura.

Los efectos directos, tales como la generación temporal de emisiones de polvo, ruido y el desplazamiento de fauna, presentan un alcance local y una intensidad decreciente conforme aumenta la distancia al sitio del proyecto, sin modificar de manera significativa los procesos ecológicos regionales que caracterizan la Región Ecológica 9.24, integrada por la Unidad Biofísica 27 "Sierras Transversales". En consecuencia, el Área de Influencia se delimitó considerando el espacio donde los impactos ambientales identificados pueden manifestarse de manera medible y verificable durante el ciclo de vida del proyecto delimitado a través de un buffer de 500 metros a partir de los límites del AP.

IV.7. Medidas de compensación y/o restauración ambiental.

En pro de establecer las garantías de implementación idóneas con respecto a las medidas de mitigación para cada una de las etapas que existirán a lo largo del proyecto, es fundamental identificar y analizar con anticipación los posibles impactos ambientales que pudieran desencadenarse a consecuencia de las actividades previstas. Por lo cual, el siguiente análisis permite no solo anticipar los efectos adversos, sino también la implementación y creación de estrategias específicas que resulten efectivas y viables técnicamente para reducir su magnitud, intensidad e incluso su duración.

Las medias de mitigación deben establecerse desde las fases iniciales del proyecto considerando siempre las características consolidadas del entorno, sus recursos naturales y cuáles serían las acciones ideales por ejecutar. Asimismo, es importante que dichas medidas sean adaptables y se ajusten conforme sea el avance del proyecto y se disponga de más información sobre sus efectos reales.

A continuación, se presenta una descripción de las medidas de mitigación que pueden ser aplicadas en las distintas etapas del proyecto, con el objetivo de contribuir a la protección del ambiente y al cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Tabla IV. 20 Medidas y/o programas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto, para los impactos identificados en cada componente ambiental y etapa del proyecto. PS – Preparación del Sitio; C – Construcción; O&M – Operación y Mantenimiento; A - Abandono

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
AGUA	CONTAMINACIÓN POR SOLIDOS	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Colocar contenedores para depositar los diferentes Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP).	**Nombre:** Colocación y Uso de Contenedores. **Objetivo:** Verificar la colocación de los contenedores y su correcto depósito de los residuos según sea el contenedor. **Periodicidad:** Mientras la generación de residuos continue. **Método de Cálculo:** Inventario de los contenedores y cantidad de tipos de residuos depositados.	*Contenedores herméticos. *Etiquetas para rotular los contenedores. *Pintura para delimitar el sitio de colocación de los contenedores y de los almacenamientos temporales. *Báscula. *Almacenes temporales (considerar también el material que se requerirá para la construcción de estos). *Kits antiderrames. *Evidencia fotográfica. *Equipo de Protección Personal (EPP). *Registro de los sitios de colocación de los contenedores.				
			Contratación de empresa externa autorizada que cuente con todos los permisos necesarios para el correcto transporte y disposición final de residuos.	**Nombre:** Entrega de manifiestos de recolección, transporte y destino final de residuos, expedidos por las 3 entidades de gobierno. **Objetivo:** Controlar que el destino final de los residuos generados sea el ideal. **Periodicidad:** Durante cada recolección. **Método de Cálculo:** Por medio del uso de bitácoras de residuos en donde se establezca el tipo de residuo recolectado y la cantidad en kg y/o ton.	*Formatos de bitácoras de residuos (RSU, RME y RP). *Registros de Manifiestos de recolección, transporte y disposición de residuos. *Evidencia fotográfica. *Material de Papelería. *Equipo de Protección Personal (EPP).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
AGUA	CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SOLIDOS	**Programa de Manejo Integral de Residuos.**	Presentar capacitaciones sobre sobre acerca del manejo integral de los residuos.	**Nombre:** Asistencia a capacitaciones de manejo de residuos. **Objetivo:** Enseñar la correcta disposición de residuos según sea su clasificación y los efectos negativos de no hacerlo correcto. **Periodicidad:** Reporte mensual de las capacitaciones. **Método de Cálculo:** Registro de pláticas impartidas, así como el número de colaboradores que asistieron.	*****Material didáctico. *Listas de asistencia. *Evidencia fotográfica. *Equipo de Protección Personal.				
			Implementación de señalética que indique la ubicación de los contenedores y el tipo de residuo, manteniendo lo estipulado en la NOM.026-STPS-2008.	**Nombre:** Señalética informativa. **Objetivo:** Identificar las diferentes zonas de depósito de residuos. **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto, renovando o manteniendo según sean los desechos generados. **Método de Cálculo:** Inventario de la señalética.	*****Señalética suficiente y diferenciada para cada residuos y sitio de colocación. *Material necesario para la colocación de la señalética. *Evidencia fotográfica. *Registro de sitios de colocación de la señalética empleada.				
NOTA:** Las demás acciones específicas del **Programa de Manejo Integral de Residuos**, se encuentran en el **Anexo IV Programas Ambientales										

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
AGUA	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	**Uso de Baños portátiles.**	Contratar a una empresa de baños portátiles la cual cuente con todos los requerimientos de legislación aplicables	**Nombre:** Contrato de arrendamiento de sanitarios portátiles. **Objetivo:** Brindar al personal las instalaciones necesarias para llevar a cabo el proyecto. **Periodicidad:** En todas las etapas del proyecto **Método de Cálculo:** Registro y conteo de sanitarios portátiles.	*Contrato con la empresa de sanitarios portátiles. *Evidencia fotográfica de colocación de sanitarios portátiles. *Cantidad de letrinas eficientes, teniendo 1 por cada 15 colaboradores.				
		Limpieza de Baños Portátiles	Limpieza de sanitarios portátiles.	**Nombre:** Arrendamiento de Baños Portátiles. **Objetivo:** Mantener los baños portátiles en óptimas condiciones evitando la proliferación de bacterias. **Periodicidad:** Siempre que se requiera. **Método de Cálculo:** No aplica.	*Bitácora de servicio de recolección. *Permiso de recolección, transporte y disposición final de aguas residuales. *Manifiestos de entrega transporte y recepción de aguas residuales. *Papelería (carpetas, hojas, lapiceros, entre otros). Equipo de Protección Especial (EPP).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
AGUA	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	**Disposición de las aguas residuales generadas por los sanitarios fijos.**	Creación de fosa séptica o biodigestor, apegándose a los lineamientos de la NOM-006-CNA-1997. Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.	**Nombre:** Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales. **Objetivo:** Mantener un registro que avale el cumplimiento de los lineamientos por la ley en materia de disposición de aguas residuales generadas. **Periodicidad:** Deberán entregarse cada que se haga la recolección de las aguas residuales. **Método de Cálculo:** No aplica.	*Bitácora de servicio de recolección. *Permiso de recolección, transporte y disposición final de aguas residuales. *Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales. *Papelería (carpetas, hojas, lapiceros, entre otros). Equipo de Protección Especial (EPP).				
	DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE [illegible]	**Delimitar los caminos y brechas donde pasara maquinaria al igual del área del despalme temporal.**	Establecer caminos y brechas que sean preferentemente de uso exclusivo para el paso de la maquinaria. Atendiendo los requerimientos de la NOM-026-STPS-2008.	**Nombre:** Delimitación de caminos y brechas. **Objetivo:** Evitar las afectaciones a las infiltraciones. **Periodicidad:** Durante las primeras etapas de construcción. **Método de Cálculo:** Registro de los caminos y brechas	*Maquinaria. *Equipo de jardinería. *Evidencia fotográfica. *Equipo de Protección Especia (EPP).				

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
AGUA	DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE INFILTRACIÓN	**Delimitar los caminos y brechas donde pasara maquinaria al igual del área del despalme temporal.**	Registro de vehículos y/o maquinaría en la Bitácora de Control de Transito	**Nombre:** Tránsito de vehículo y maquinaria **Objetivo:** Permitir más áreas para la infiltración del recurso hídrico **Periodicidad:** Continuamente deberá tenerse en cuenta la frecuencia de circulación de maquinaria **Método de cálculo**: Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse a siguiente expresión: $F = \frac{n}{T}$ **Donde:** **F =** Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula. **T=** Tiempo, (s, min, h, etc.)	*Bitácoras de registro. *Papelería. Evidencia Fotográfica.				
	HIDRODINÁMICA	**Evitar el uso irracional del recurso hídrico.**	Inspección, detección y corrección de fugas.	**Nombre:** Bitácoras de Registro y atención a fugas. **Objetivo:** Prevenir y evitar el desperdicio del recurso hídrico. **Periodicidad:** Inspecciones semanales. **Método de Cálculo:** Registro de fugas y correcciones.	***Papelería. *Bitácora de incidentes de fugas de aguas. *Bitácoras de correcciones implementadas de fugas de aguas. *Evidencia fotográfica. *Herramienta y materiales para la corrección.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
		Evitar el uso irracional del recurso hídrico	Impartición de pláticas de concientización ambiental a cerca de la gestión del agua.	**Nombre:** Lista de asistencia a la plática. **Objetivo:** Concientizar a los colaboradores sobre el uso idóneo del agua. **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto. **Método de Cálculo:** Porcentaje de personal que ha asistido a las pláticas.	*Material didáctico. *Evidencia fotográfica. *Lista de asistencia para pláticas de concientización ambiental. *Equipo de Protección Personal (EPP).				
AGUA	HIDRODINÁMICA	**Evitar el uso irracional del recurso hídrico**	Todo el personal deberá utilizar de forma racional el recurso hídrico con la finalidad de no desperdiciarla y así reducir en lo posible su consumo	**Nombre:** Contabilizar la cantidad de litros consumidos al día. **Objetivo:** Cuantificar la cantidad consumida del recurso hídrico por día. **Periodicidad:** Mensualmente podría llegar a contabilizarse la cantidad consumida y llevar los registros en una bitácora. **Método de Cálculo:** No aplica.	*Papelería. *Bitácoras de control de consumo de agua. *Contratación de una empresa autorizada para la gestión de las aguas residuales generadas. *Contrato con empresa autorizada de transporte de agua potable. *Notas de remisión de las pipas de agua, para un mejor control de la cantidad utilizada.				
AIRE	AUMENTO NIVELES DE RUIDO	**Disminución de generación de ruido.**	Establecer horarios del uso de maquinaria para no sobrepasar los decibeles permitidos por las autoridades.	**Nombre:** Crear horarios de operación para la maquinaria que genera ruido. **Objetivo:** Establecer horarios prácticos y eficientes en los que la emisión de ruido sea oportuna para evitar generar ruido todo el día. **Periodicidad:** Desde el inicio de las actividades hasta la culminación. **Método de Cálculo:** No aplica.	*Bitácora de cumplimiento. *Comprobantes de mantenimiento. *Evidencia fotográfica de las pláticas impartidas al personal sobre los horarios permitidos				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
			Capacitación sobre el peligro de la prolongada exposición a niveles altos de ruido.	**Nombre:** Lista de asistencia de capacitaciones. **Objetivo:** Dar a conocer los peligros de la exposición al ruido en niveles altos. **Periodicidad:** Mensualmente **Método de Cálculo:** No aplica.	*Lista de asistencia de trabajadores y evidencia fotográfica de la capacitación. *Material didáctico. *Papelería. *Equipo de protección personal.				
AIRE	AUMENTO DE NIVELES DE RUIDO	**Disminución de generación de ruido.**	Instalar señalética referente al uso adecuado del EPP centrado en la protección para ruido.	**Nombre:** Señalética referente a ruido **Objetivo:** Propiciar el adecuado uso del Equipo de Protección Personal (EPP), para evitar afectaciones a la salud de los trabajadores **Periodicidad:** Una sola vez, sin embargo, se pueden ir renovando cada vez que sea necesario.	*Señalética referente al ruido. *Evidencia fotográfica de su instalación y su permanencia en el sitio instalado.				
	SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS	**Riego de superficies.**	Contratación de pipas para el riego.	**Nombre:** Disminución / Ausencia de polvo. **Objetivo:** Disminuir la cantidad de polvo presente en el área del proyecto. **Periodicidad:** Se realizará constantemente mientras las actividades perduren. **Método de cálculo:** Bitácora de consumo de agua, evidencia fotográfica.	*Bitácora de consumo de agua. *Evidencia fotográfica del riego de superficies. *Contrato con empresa autorizada de pipa de agua potable. *Notas de remisión de las pipas transportadoras de agua potable. *Lona y/o malasombra para la cubierta de los materiales.				
		Cubierta de materiales	Humedecer el material de construcción (arena, grava, etc.), posteriormente colocar lonas.						

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
		Limitación de velocidad en la circulación de maquinaria y vehículos	Establecer un límite de velocidad **(30km/h).** Programarse la oportuna entrega y/o recepción de los materiales. Colocar señalética sobre el límite de velocidad. Atendiendo los requerimientos de la **NOM-026-STPS-2008.**	**Nombre:** Grado de generación de polvo en el área del proyecto **Objetivo:** Determinar visualmente la generación de polvo emitido por la maquinaria a fin de determinar que estos respetan o no el límite de velocidad **Periodicidad:** Constantemente deberá vigilarse el cumplimiento de la velocidad limite dentro del sitio **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Señalética informativa sobre el límite de velocidad. *Atendiendo los requerimientos de la **NOM-026-STPS-2008.** *Registro de incidentes de exceso de velocidad. *Bitácora de control vehicular.				
AIRE	SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS	**Prohibición de quemas en el área.**	Se prohíbe la quema de Residuos de Manejo Especial, Peligrosos Sólidos Urbanos y Residuos de Vegetación (como troncos, ramas y hojas), dentro y fuera del polígono del proyecto.	**Nombre:** Verificar el manejo y disposición adecuada de los residuos generados de manera correcta **Objetivo:** Negar completamente la quema de residuos en el área **Periodicidad:** Utilizar una bitácora para conocer los tiempos y la disposición correcta de cada uno de los residuos generados **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Bitácora de Residuos (Sólidos Urbanos, Manejo Especial y Peligrosos). *Señalética prohibitiva y restrictiva al respecto.				

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
	EMISIONES A LA ATMÓSFERA	**Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo (Prevención y Mitigación)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán cumplir con el programa de verificación vehicular vigente en estado (en caso de aplicar), y apegarse a lo descrito en la **NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2017**, y **NOM 050-SEMARNAT-1993**, de lo contrario, no se le concederá el acceso al sitio	**Nombre:** Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto **Objetivo:** Cumplir con las normativas que sean aplicables, para evitar el uso de vehículos inadecuados **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** No existe algún método.	*Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto. *Equipo de protección personal (lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chalecos, fluorescentes, cascos, guantes, mascarilla para polvo, olores y tapones, entre otros). *Papelería. *Zona delimitada específicamente para el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto.				
AIRE	ALTERACIÓN DEL MICROCLIMA	**Verificación vehículos, maquinaria y equipo (Prevención y Mitigación)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán cumplir con el programa de verificación vehicular vigente en el estado (en caso de ser aplicable), además de apegarse a lo descrito en la **NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2017.**	**Nombre:** Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto **Objetivo:** Teniendo las verificaciones vehiculares, se podrá cumplir con la normatividad además de comprobar que los vehículos son aptos para su circulación **Periodicidad:** Las verificaciones se realizarán durante toda la etapa en el tiempo que señale la autoridad **Método de cálculo:** No existe algún método.	Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto. *Equipo de protección personal (lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chalecos, fluorescentes, cascos, guantes, mascarilla para polvo, olores y tapones, entre otros). *Papelería *Zona delimitada específicamente para el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
SUELO	PÉRDIDA DE MATERIAL ORGÁNICO	**Aprovechamiento de la superficie (Prevención).**	Delimitar el área del predio, prohibiendo realizar actividades fuera del sitio destinado.	**Nombre:** Extensión de tierra empleada **Objetivo:** Utilizar únicamente la extensión de suelo necesario para la construcción, sin excederse. **Periodicidad:** Constantemente deberá tenerse en cuenta el aprovechamiento del suelo, con la finalidad de no exceder las extensiones destinadas para cada actividad a realizarse en el proyecto. **Método de cálculo:** Medición de extensión aprovechada de suelo (área, m^2) y evidencia fotográfica.	*Herramientas necesarias. *Personal capacitado. *Maquinaria y equipo de protección personal para la reubicación de todo el material orgánico que se remueva en el área del proyecto. *Material adecuado para la delimitación de las superficies de aprovechamiento.				
		Reubicación de material orgánico (Compensación)	Esparcir la cantidad de suelo excedente de las excavaciones para el establecimiento de las obras de conservación	**Nombre:** Evidencia fotográfica de la reubicación del material orgánico **Objetivo:** Aprovechar el material orgánico obtenido de las diferentes actividades. **Periodicidad:** Cada vez que sea requerido. **Método de cálculo: E**videncia fotográfica.	*Evidencia fotográfica. *Papelería. *Cámara. *Herramientas y vehículos necesarios para la reubicación del material orgánico.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
SUELO	COMPACTACIÓN	**Tránsito de vehículos y maquinaria sobre cominos establecidos (Prevención y Mitigación)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán circular únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios. Para el caso de caminos temporales que no sean considerados como caminos internos y camino de acceso, deberá aflojarse el suelo compactado.	**Nombre:** Frecuencia en el tránsito de maquinaria por el área del proyecto **Objetivo:** Contabilizar la frecuencia con la que la maquinaria pesada circula y verificar que estos transiten por las vías de acceso habilitadas. Continuamente deberá tenerse en cuenta la frecuencia de circulación de maquinaria, con la finalidad de que no exista un exceso de tránsito y así disminuir la afectación a la vegetación presente. **Método de cálculo:** Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse la siguiente expresión: $F = \frac{n}{T}$ **Donde:** **F =** Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula. **T=** Tiempo, (s, min, h, etc.)	*Bitácora de control vehicular. *Señalamiento adecuado de los caminos establecidos *Equipo de protección personal, viboreras. *Personal capacitado y especializado *Botiquín de primeros auxilios, entre otros.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
		Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo (Compensación)	Instalación de barreras vivas.	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación de la cantidad de metros de barreras vivas realizadas durante el desarrollo del proyecto. **Periodicidad:** Cuando se realicen las actividades de compensación. **Método de cálculo:** Conteo de los metros de barreras vivas establecidas.	*Bitácora de obras de conservación de suelo. *Papelería. *Equipo de protección personal *Herramientas para el desarrollo de las obras de conservación de suelo (palas, carretillas, entre otros).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
SUELO	CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS O LÍQUIDOS	**Programa de Manejo Integral de Residuos (Prevención).**	Usar contenedores para disponer diferentes tipos de residuo, ya sean Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME), y Residuos Peligrosos (RP).	**Nombre:** Colocación de contenedores. **Objetivo:** Verificar la colocación de contenedores, así como su adecuada disposición. **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure. **Método de cálculo:** Conteo de contenedores existentes.	*Contenedores herméticos. *Etiquetas para rotular los contenedores plásticos. *Pintura (para delimitación y mantenimiento de los almacenes de almacenamiento temporal). *Báscula. *Almacenes temporales *Kits antiderrames *Evidencia fotográfica. *Equipo de protección personal.				
			Contratación de empresa externa autorizada que cuente con todos los permisos necesarios para el correcto transporte y disposición final de residuos.	**Nombre:** Entrega de manifiestos de recolección, transporte y destino final de residuos, expedidos por las 3 entidades de gobierno. **Objetivo:** Controlar que el destino final de los residuos generados sea el ideal. **Periodicidad:** Durante cada recolección. **Método de Cálculo:** Por medio del uso de bitácoras de residuos en donde se establezca el tipo de residuo recolectado y la cantidad en kg y/o ton.	*Formatos de bitácoras de residuos (RSU, RME y RP). *Registros de Manifiestos de recolección, transporte y disposición de residuos. *Evidencia fotográfica. *Material de Papelería. *Equipo de Protección Personal (EPP).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
			Impartición de pláticas de manejo integral de residuos.	**Nombre:** Registro de asistencia a pláticas de manejo de residuos. **Objetivo:** Minorizar la mala disposición de los residuos. **Periodicidad:** Mensualmente. **Método de cálculo:** Contabilizar el número de pláticas impartidas, así como el número de trabajadores que asistieron a estas.	*Tríptico y/o material necesario para llevar a cabo la capacitación, *Lista de asistencia. *Evidencia fotográfica. *Equipo de protección personal.				
SUELO	CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS O LÍQUIDOS	**Programa de Manejo Integral de Residuos (Prevención).**	Contratación de empresa externa autorizada que cuente con todos los permisos necesarios para el correcto transporte y disposición final de residuos.	**Nombre:** Entrega de manifiestos de recolección, transporte y destino final de residuos, expedidos por las 3 entidades de gobierno. **Objetivo:** Controlar que el destino final de los residuos generados sea el ideal. **Periodicidad:** Durante cada recolección. **Método de Cálculo:** Por medio del uso de bitácoras de residuos en donde se establezca el tipo de residuo recolectado y la cantidad en kg y/o ton.	*Formatos de bitácoras de residuos (RSU, RME y RP). *Registros de Manifiestos de recolección, transporte y disposición de residuos. *Evidencia fotográfica. *Material de Papelería. *Equipo de Protección Personal (EPP).				
			Presentar capacitaciones sobre sobre acerca del manejo integral de los residuos.	**Nombre:** Asistencia a capacitaciones de manejo de residuos. **Objetivo:** Enseñar la correcta disposición de residuos según sea su clasificación y los efectos negativos de no hacerlo correcto. **Periodicidad:** Reporte mensual de las capacitaciones. **Método de Cálculo:** Registro de pláticas impartidas, así como el número de colaboradores que asistieron.	*Material didáctico. *Listas de asistencia. *Evidencia fotográfica. *Equipo de Protección Personal.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
			Implementación de señalética que indique la ubicación de los contenedores y el tipo de residuo, manteniendo lo estipulado en la NOM.026-STPS-2008.	**Nombre:** Señalética informativa. **Objetivo:** Identificar las diferentes zonas de depósito de residuos. **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto, renovando o manteniendo según sean los desechos generados. **Método de Cálculo:** Inventario de la señalética.	*****Señalética suficiente y diferenciada para cada residuos y sitio de colocación. *Material necesario para la colocación de la señalética. *Evidencia fotográfica. *Registro de sitios de colocación de la señalética empleada.				
SUELO	CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O LÍQUIDOS	**Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo.**	Establecer los periodos en los que la maquinaria y vehículos se someterán a mantenimiento. En caso de realizar el mantenimiento en el área del proyecto se contará con las medidas necesarias para la protección del suelo.	**Nombre:** Mantenimiento de la maquinaria y vehículos. **Objetivo:** Mantener la maquinaria y vehículos en las mejores condiciones sin perjudicar al suelo. **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** No existe algún método.	*Comprobantes de Mantenimiento. *Bitácoras de mantenimiento. *Equipo de protección personal (lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chalecos, fluorescentes, cascos, guantes, mascarilla para polvo, olores y tapones, entre otros). *Papelería *Zona delimitada específicamente para el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto. *Kits antiderrames. *Herramientas y equipo necesario para realizar el mantenimiento (en caso de no realizarse en el taller).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
			De ocurrir un derrame en al suelo en el mantenimiento. Se retirará el vehículo o maquina en cuestión para poder tratar el derrame ocurrido.	**Nombre:** Registro de incidentes **Objetivo:** Mantener un registro de derrames ocurridos **Periodicidad:** Al momento de surgir algún incidente. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica y bitácora para incidentes.	*Bitácora de incidentes de derrames. *Equipo de Protección Personal (EPP). *Kit antiderrame. *Evidencia Fotográfica.				
SUELO	CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS O LÍQUIDOS	**Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo.**	Establecer que cada maquinaria y vehículo cuente con un kit antiderrame.	**Nombre:** Inspección general de maquinaria y equipo. **Objetivo:** Cerciorar el buen funcionamiento de los automotores utilizados y que cuenten con lo necesario en caso de ocurrir alguno incidente. **Periodicidad:** Antes de iniciar actividades diarias. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Kit antiderrame. *Evidencia fotográfica. *Bitácora de inspección diaria. *Papelería.				
			Realizar inspecciones a vehículos que ingresen por primera vez. Establecer lineamientos	**Nombre:** Lista de verificación (check list) del buen funcionamiento de unidades y equipo. **Objetivo:** Cerciorar el buen funcionamiento de los automotores utilizados y que cuenten con lo necesario en caso de ocurrir alguno incidente. **Periodicidad:** Antes de iniciar actividades diarias. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de inspección general de maquinaria y equipo y lista de verificación del buen funcionamiento.	*Bitácora de Inspección general de maquinaria y equipo. *Lista de verificación del buen funcionamiento (check list). *Kit antiderrame. *Equipo de protección personal. *Evidencia fotográfica.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
		Resguardo adecuado de vehículos y maquinaria.	Designar un área de resguardo de la maquinaria y vehículos las cuales contarán con cubiertas de plástico que eviten en caso de ocurrir derrames el paso al suelo.	**Nombre:** Ausencia de derrames de aceite y/o fluidos. **Objetivo:** Asegurar la calidad del suelo, evitando su contaminación. **Periodicidad:** Al término del uso de vehículo y/o maquinaria. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica y bitácora de resguardo.	*Bitácora de resguardo. *Evidencia fotográfica. *Cubierta de plástico.				
SUELO	CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS O LÍQUIDOS	**Establecer la zona de lavado de olla y de decantación**	Realizar los lavados de ollas en la zona establecida.	**Nombre:** Control de derrames de aceite y/o fluidos. **Objetivo:** Asegurar la calidad del suelo, evitando su contaminación. **Periodicidad:** Al término del uso de vehículo y/o maquinaria. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Personal encargado del lavado de ollas capacitado. *Materiales absorbentes para contener y limpiar derrames, en caso de ser necesario. *Equipo de protección personal para el personal involucrado. *Dispositivo de captura fotográfica para documentar el estado de la zona de lavado de ollas.				
		Instalación de señalética informativa	Instalar señalética que indique el área de lavado.	**Nombre:** Señalética **Objetivo:** Facilitar la ubicación de la zona de lavado de ollas, para así evitar se realice en otro sitio no permitido. **Periodicidad:** Serán renovadas cuando sea requerido por la empresa. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Señalética de ubicación de la zona. *Evidencia fotográfica de su instalación y permanencia.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio				
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
	AUMENTO DE EROSIÓN	Retiro de la vegetación únicamente en el área del proyecto **(Mitigación).**	Establecer áreas de retiro de vegetación en donde sea estrictamente necesario. Almacenar o dispersar el material vegetal resultante uniformemente.	**Nombre:** Verificación de eliminación de vegetación en sitios autorizados. **Objetivo:** Cumplir con el retiro de vegetación en áreas previamente establecidas. **Periodicidad:** El retiro de la vegetación se realizará solo una vez. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Equipo de protección personal (lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chaleco fluorescente, guantes). *Vehículos. *Herramientas y equipos para el retiro de vegetación. *Planos del área del proyecto a fin de no realizar las actividades fuera de los límites del predio.				
SUELO	AUMENTO DE EROSIÓN	**Reubicación de material orgánico (compensación).**	Esparcir suelo excedente y conservar a ejemplares retirados para su colocación en el área de conservación.	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación de la cantidad de obras de conservación de suelo realizadas durante el desarrollo del proyecto. **Método de cálculo:** Conteo de obras de conservación de suelo.	*Bitácora de obras de conservación de suelo. *Papelería. *Equipo de protección personal *Herramientas para el desarrollo de las obras de conservación de suelo (palas, carretillas, entre otros).				
	VIBRACIONES	**Establecimiento de horarios de operación para maquinaria que genera oscilaciones en el suelo (Prevención)**	Coordinar horarios de operación pertinentes para este tipo de maquinaria.	**Nombre:** Registro y horarios de funcionamiento de la maquinaria. **Objetivo:** Establecer los horarios idóneos para el uso de esta maquinaria, procurando evitar ser empleadas en horarios poco ideales. **Periodicidad:** Siempre que sean necesario. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Equipo de protección personal (cascos, zapatos de seguridad, chalecos de seguridad, lentes de seguridad, guantes, entre otros.) *Bitácora para contar con un registro de los horarios de trabajo *Botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, entre otros.)				

CONSULTA PÚ

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
SUELO	DISMINUCIÓN DE LA PERMEABILIDAD	**Tránsito de vehículos y maquinaria sobre caminos establecidos.**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán circular únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios. Para el caso de caminos temporales que no sean considerados como caminos internos y camino de acceso, deberá aflojarse el suelo compactado a fin de remediar la porosidad afectada del suelo	**Nombre:** Establecimiento de caminos dentro del sitio para no compactar más áreas de las necesarias. **Objetivo:** Los caminos que se encuentren establecidos dentro del área del proyecto sean las únicas áreas por donde transiten los vehículos y maquinarias que ingresen al terreno. **Periodicidad:** Contar con una bitácora de ingreso al área para poder contabilizar y controlar el tráfico dentro del área del proyecto. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Herramientas (palas, picos, machetes, entre otros). *Equipo de protección personal (lentes de seguridad, botas de seguridad, chalecos, guantes de protección). *Botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, entre otros). *Kit antiderrame. *Maquinaria y equipo necesario para la habilitación de vías de acceso, personal capacitado.				
		Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo. (Compensación)	Instalación de Barreras vivas.	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación de la cantidad de metros de barreras vivas realizadas durante el desarrollo del proyecto. **Periodicidad:** Cuando se realicen las actividades de compensación. **Método de cálculo:** Conteo de los metros de barreras vivas establecidas.	*Bitácora de obras de conservación de suelo. *Papelería. *Equipo de protección personal. *Herramientas para el desarrollo de las obras de conservación de suelo (palas, carretillas, entre otros).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL	**Retiro de la vegetación paulatinamente (Mitigación).**	Implementar periodos de remoción de vegetación progresiva.	**Nombre:** Porcentaje (%) de remoción de vegetación. **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción de vegetación en relación con la total existente. **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el % Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto. **Método de cálculo**: Determinación de la superficie afectada por la remoción de vegetación (área, m²) y porcentaje de remoción de vegetación: $\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}}\right) * \mathbf{100}$ **Donde:** **Sup_0=** Superficie inicial m² **Sup_R=** Superficie donde ha removido vegetación m²	*Evidencia fotográfica *Bitácora de despalme. *Equipo de protección personal. *Maquinaria necesaria para despalme. *Señalética adecuada para la delimitación de sitios de despalme.				
			Únicamente se retirará vegetación en el área de Proyecto y en las zonas donde sea indispensable hacerlo.						

CONSULTA RUBÉ

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL	**Programa de rescate y reubicación de flora silvestre (Prevención y Compensación).**	Proteger y reubicar la mayor cantidad de especies de flora silvestre en especial aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgos por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o que presenten alguna importancia ecológica o de tipo endemismo.	**Nombre:** Cantidad de individuos por especie rescatados. **Objetivo:** Conocer el número de individuos y especies que fueron rescatadas en la zona. **Periodicidad:** Durante la etapa de preparación del sitio. **Método de cálculo:** conteo de individuos por especie rescatadas y que por sus características fenológicas son sujetos a reubicación.	*Bitácora de individuos rescatados. *Especies de Flora silvestre a Reubicar. *Bitácora de sobrevivencia. *Reporte de actividades. *Equipo de protección personal. *Equipo necesario para realizar el rescate (palas, herramientas de jardinería, carretillas). *Camioneta o camión para el transporte de especies a rescatar.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio				
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL	**Programa de rescate y reubicación de flora silvestre (Prevención y Compensación).**		**Nombre:** % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $\%Supervivencia\ \frac{N_f * 100}{N_0}$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados. **N_f =** Número de individuos que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado	*Fertilizantes (en caso de requerirse).				
***NOTA:** Las demás actividades específicas del **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*										
FLORA	PÉRDIDA DE COBERTURA	Prohibición de quema o uso de agroquímicos para el desmonte y/o limpieza **(Prevención)**	Se verificará durante las obras, que no se realice quema o uso de algún agroquímico.	**Nombre:** Verificación de prohibición de quema o uso de agroquímicos. **Objetivo:** Garantizar el cumplimiento de la prohibición de quema y el uso de agroquímicos. **Periodicidad:** Durante todo el periodo de la ejecución de las obras.	*Personal capacitado. *Equipo de protección personal. *Papelería. *Cámara fotográfica. *Señalética prohibitiva y restrictiva al respecto.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN											
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento			Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL	**Programa de Reforestación (Compensación)**	Se inducirá una reforestación en las áreas desprovistas de vegetación y en donde no se prevea el desplante de ninguna obra o la realización de actividades.	**Nombre:** Bitácora de reforestación **Objetivo:** Llevar un seguimiento de la reforestación **Periodicidad:** Al inicio de la actividad. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de reforestación, de riego y reporte de actividades.	*Bitácora de reforestación. *Bitácora de riego. *Archivo fotográfico que documente cada una de las etapas del trabajo. *Reporte de actividades. *Herramientas y materiales necesarios para la plantación. *Selección de plantas. *Equipo de protección personal.				
			Seguimiento del estado sanitario que guardan los individuos una vez plantados.	**Nombre:** Llegar al 85% de sobrevivencia de los individuos plantados. **Objetivo:** Oportuno seguimiento para conocer la sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas y asegurar el % de sobrevivencia. **Periodicidad:** Según sea la necesidad de la empresa. **Método de cálculo:** El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $$\%Sobrevivencia = \frac{(N_f * 100)}{N_0}$$ **Donde:** N_0=Número de individuos reforestadas N_f= Número de individuos que sobreviven a la reforestación después de un tiempo dado	*Bitácora de sobrevivencia y sanidad. *Bitácora de seguimiento de la reforestación. *Bitácora de riego. *Equipo de protección personal. *Papelería.				
***NOTA:** Las demás actividades específicas del **Programa de Reforestación**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*											

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN											
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento			Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR		RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
							PS	C	O&M	A
FLORA	PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL	**Programa de Reforestación (Compensación)**	Verificación de sobrevivencia y potencial de remplazo de individuos muertos.	**Nombre:** Llegar al 85% de sobrevivencia de los individuos plantados. **Objetivo:** Oportuno seguimiento para conocer la sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas y asegurar el % de sobrevivencia. **Periodicidad:** Según sea la necesidad de la empresa. **Método de cálculo:** El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(N_f * 100)}{N_0}$$ **Donde:** N_0=Número de individuos reforestadas N_f= Número de individuos que sobreviven a la reforestación después de un tiempo dado	*Bitácora de sobrevivencia y sanidad. *Bitácora de seguimiento de la reforestación. *Bitácora de riego. *Equipo de protección personal. *Papelería.				
***NOTA:** Las demás actividades específicas del **Programa de Reforestación**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*											

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN											
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento			Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	DISMINUCIÓN DE LA ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES	**Programa de Reforestación (Compensación)**	Instalar señalética con prohibición de retiro de material vegetal en zonas no autorizadas.	**Nombre:** Instalación de señalética de protección de flora silvestre. **Objetivo:** Evitar la pérdida de vegetación. **Periodicidad:** En todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** No aplica.	*Señalética. *Instrumentos necesarios para su colocación.				
			Se inducirá una reforestación en las áreas desprovistas de vegetación y en donde no se prevea el desplante de ninguna obra o la realización de actividades.	**Nombre:** Bitácora de reforestación **Objetivo:** Llevar un seguimiento de la reforestación **Periodicidad:** Al inicio de la actividad. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de reforestación, de riego y reporte de actividades.	*Bitácora de reforestación. *Bitácora de riego. *Archivo fotográfico que documente cada una de las etapas del trabajo *Reporte de actividades. *Herramientas y materiales necesarios para la plantación. *Selección de plantas. *Equipo de protección personal.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN											
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento			Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR		RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
							PS	C	O&M	A
			Verificación de sobrevivencia y potencial de remplazo de individuos muertos.	**Nombre:** Llegar al 85% de sobrevivencia de los individuos plantados. **Objetivo:** Oportuno seguimiento para conocer la sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas y asegurar el % de sobrevivencia. **Periodicidad:** Según sea la necesidad de la empresa. **Método de cálculo:** El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\mathbf{N_0}$=Número de individuos reforestadas $\mathbf{N_f}$= Número de individuos que sobreviven a la reforestación después de un tiempo dado	*Bitácora de sobrevivencia y sanidad. *Bitácora de seguimiento de la reforestación *Bitácora de riego *Equipo de protección personal. *Papelería.				

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FAUNA	MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Prevención, compensación)**	Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059- SEMARNAT-2010**, o que tengan un rango de desplazamiento reducido.	**Nombre:** % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $\%Supervivencia\ \frac{N_f * 100}{N_0}$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados **N_f =** Número de especies que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado	*Bitácoras de rescate y reubicación de individuos. *Sitio identificado para realizar la reubicación del individuo con características similares al sitio donde fue rescatado. *Equipo de protección personal (zapatos de seguridad, lentes de seguridad, ropa de algodón, viboreras, guantes, cascos, chalecos, fluorescentes, entre otros). *Botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, entre otros). *Contactos de hospitales Protección civil, bomberos, entre otros.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Prevención, compensación)**	Impartir pláticas de concientización sobre el cuidado e importancia de la fauna silvestre.	**Nombre:** Lista de asistencia y número de personas que asistencia a la capacitación, así como evidencia fotográfica. **Objetivo:** Tener un control de las personas capacitadas, a fin de conocer cuantas personas faltan por ser capacitadas. **Periodicidad:** Constantemente los trabajadores recibirán platicas de concientización ambiental, con el objetivo de recordarles los cuidados que deberán acatarse respecto a la protección de la fauna silvestre presente. **Método de cálculo:** Conteo del personal capacitado.	*Papelería. *Lista de asistencia de las pláticas ambientales. *Material didáctico. *Personal capacitado y con experiencia para impartir las pláticas. *Formato de asistencia.				
			Colocación de señalética sobre la prohibición de captura, manipulación o caza de la fauna silvestre, atendiendo lo establecido en la NOM-026-STPS-2008.	**Nombre:** Evidencia fotográfica de señalética instalada. **Objetivo:** Propiciar la preservación de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área del proyecto **Periodicidad:** durante todas las etapas en sitios estratégicos. **Método de cálculo** Evidencia fotográfica de la colocación de carteles preventivos y la señalética respectiva.	*Letreros, carteles y señalética referente al cuidado de la Fauna. *Evidencia fotográfica de su instalación y permanencia en el sitio donde fueron colocadas.				

***NOTA:** *Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre** se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN											
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento			Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR		RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
							PS	C	O&M	A
FLORA	PERTURBACIÓN DE PATRONES TOLÓGICOS	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Prevención, compensación)**	Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059- SEMARNAT-2010**, o que tengan un rango de desplazamiento reducido.	**Nombre:** Conteo de los individuos rescatados y reubicados. **Objetivo:** Podrán contarse los individuos reubicados a fin de tener un control **Periodicidad:** Durante el tiempo que perdure la actividad **Método de cálculo:** Conteo de los individuos reubicados.	*Vehículos para transporte. *Trampas y contenedores adecuados para el transporte de individuos rescatados. *Lazos, guantes de carnaza, sacos de tela y demás equipo necesario para manipular individuos. *Bitácoras de rescate y reubicación de individuos. *Sitio identificado para realizar la reubicación del individuo con características similares al sitio donde fue rescatado. *Equipo de protección personal (zapatos de seguridad, lentes de seguridad, ropa de algodón, viboreras, guantes, cascos, chalecos, fluorescentes, entre otros). *Botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, entre otros). *Contactos de hospitales Protección civil, bomberos, entre otros.				
				Nombre: % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%Supervivencia\ \frac{N_f * 100}{N_0}$$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados **N_f =** Número de especies que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
***NOTA:** Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre** se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*									
FLORA	INCIDENCIA POR ATROPELLO Y/O COLISIÓN	**Establecer una velocidad permitida (30 km/h) en la cual podrían frenar en caso de ser necesario para evitar un atropellamiento**	Señalética para informar la velocidad máxima para poder circular.	**Nombre:** Señalética velocidad máxima **Objetivo:** Dar a conocer a los trabajadores, la velocidad máxima permitida en la que se puede circular. **Periodicidad:** Se renovará la señalética cada vez que se requiera. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Señalética límite de velocidad (las necesarias para cubrir las necesidades del promovente). *Evidencia fotográfica de la instalación y permanencia de estas.				
		Atención de incidentes de atropello y/o colisión.	Activación de los protocolos ante incidentes de con fauna.	**Nombre:** Registro de incidentes. **Objetivo:** Conocer la cantidad de incidentes ocurridos. **Periodicidad:** Cada vez que surja alguno. **Método de cálculo:** Conteo de los atropellos.	*Bitácora para registro de incidentes *Papelería. *Equipo de protección personal adecuado al tipo de fauna silvestre que permita su manipulación. *Personal capacitado para la atención de incidentes. *Sitio identificado para la atención de incidentes.				
FAUNA	AFECTACIÓN A ESPECIES	**Impartir pláticas de concientización sobre la conservación de especies vulnerables y/o endémicas.**	Establecer periodos de pláticas de conservación de las especies vulnerables.	**Nombre:** Registro de asistencia a pláticas de conservación. **Objetivo:** Concientizar a los colaboradores sobre la importancia de conservar las especies. **Periodicidad**: Mensualmente. **Método de cálculo:** Bitácoras de registro de pláticas impartidas, evidencia fotográfica,.	*Material didáctico. *Bitácoras de registro. *Evidencia fotográfica.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
		Prevenir el saqueo de cualquier tipo de especie de fauna silvestre o de alguna de sus partes.	Realizar inspecciones a los colaboradores antes y después de horario laboral.	**Nombre:** Saqueo de fauna **Objetivo:** Evitar el saqueo de individuos o partes de individuos de fauna **Periodicidad**: En todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** No aplica.	*****Evidencia fotográfica. *Bitácoras de inspección de entrada y salida. *Papelería.				
		Evitar hacer excavaciones, sin antes realizar el ahuyentamiento de fauna.	Realizar inspecciones previas en el área donde se excavará de encontrar fauna silvestre, realizar ahuyentamiento.	**Nombre:** Control en excavaciones. **Objetivo:** Evitar afectaciones a la fauna silvestre con el uso de maquinaria. **Periodicidad**: En todas las etapas del proyecto **Método de cálculo:** Bitácoras de registro de ahuyentamiento de fauna-	*****Equipo de Protección Personal (EPP). *Equipo de fauna. *Bitácoras de registro. *Papelería. *Evidencia fotográfica.				
PAISAJE	MODIFICACIÓN Y PERTURBACIÓN VISUAL DEL PAISAJE	**Ejecución de actividades únicamente en el área del proyecto**	Las actividades por realizarse no deberán exceder las dimensiones del área del proyecto.	**Nombre:** Área de superficie utilizada. **Objetivo:** Estimar el área empleada en la limpieza y desbroce del terreno. **Periodicidad:** Mientras la actividad dure. **Método de cálculo:** Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono.	*Se requerirá personal capacitado para llevar a cabo cada una de las actividades a desarrollarse con el objetivo de que estos no excedan los límites establecidos en los planos del área del proyecto y así aprovechar al máximo la superficie disponible también. *Equipo de protección personal para cada tarea establecida. *Señalamientos adecuados para delimitar la superficie a intervenir				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
PAISAJE	MODIFICACIÓN Y PERTURBACIÓN VISUAL DEL PAISAJE	**Tránsito de maquinaria y equipo únicamente por las vías de acceso autorizadas.**	La maquinaria y equipo pesada solo transitará por las vías de acceso habilitadas para ello, para impactar lo menos posible la vegetación del área del proyecto.	**Nombre:** Frecuencia en el tránsito de maquinaria por el área del proyecto **Objetivo:** Contabilizar la frecuencia con la que la maquinaria pesada circula y verificar que estos transiten por las vías de acceso habilitadas. **Periodicidad:** deberá considerarse la frecuencia de circulación de maquinaria, para que no exista exceso de tránsito y disminuir la afectación a la vegetación presente. **Método de cálculo:** Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse la siguiente expresión: $F = \frac{n}{T}$ **Donde:** **F =** Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula. **T=** Tiempo, (s, min, h, etc.)	Señalamientos adecuados para delimitar la superficie a intervenir.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
					PS	C	O&M	A
		Habilitación de instalaciones provisionales dentro del área del proyecto.	Las instalaciones provisionales deberán ser únicamente dentro del área del proyecto, sin exceder el espacio destinado para tal fin.	**Nombre:** Área de superficie utilizada. **Objetivo:** Estimar el área empleada para las instalaciones provisionales del terreno para no superar el límite establecido. **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure **Método de cálculo**: Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono.	*Herramientas necesarias. *Personal capacitado. *Material adecuado para la delimitación de las superficies destinadas a instalaciones provisionales. *Señalética adecuada para la identificación de zonas.				
SOCIAL	USO DE TERRITORIO	**Trazos y nivelaciones del terreno únicamente en el área del proyecto**	Los trazos y nivelaciones se realizarán justo en el sitio destinado para la instalación de los paneles y demás estructuras, sin rebasar la extensión de suelo destinada para tales actividades.	**Nombre:** Extensión de tierra empleada **Objetivo:** Utilizar únicamente la extensión de suelo necesario para la preparación del sitio, sin excederse. **Periodicidad:** Constantemente deberá tenerse en cuenta el aprovechamiento del suelo, con la finalidad de no exceder las extensiones destinadas para cada actividad a realizarse en el proyecto. **Método de cálculo:** Medición de extensión aprovechada de suelo (área, m^2). Además, puede calcularse el coeficiente de constructibilidad definida por: $\left(\frac{Superficie_{construido}\, m^2}{Superficie_{total\ terreno} m^2}\right) * 100$	*Se requerirá personal capacitado para llevar a cabo cada una de las actividades a desarrollarse con el objetivo de que estos no excedan los límites establecidos en los planos del área del proyecto y así aprovechar al máximo la superficie disponible también. *Equipo de protección personal para cada tarea establecida.				

CONSULTA PÚBL

El personal de técnicos portará su equipo de protección personal (EPP) completo, esto para mantener su bienestar físico. Además, se contará con un botiquín de primeros auxilios. En el caso de los vehículos y maquinaria pesada se contará con un kit antiderrames.

En todo momento se cumplirá con lo establecido por las Normas Oficiales Mexicanas y los instrumentos jurídicos que sean aplicables como los siguientes:

- Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).
- Secretaría de Salud (SSA).
- Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS).
- Protección Civil, así como todas las autoridades aplicables.

IV.7.1.Impactos Residuales

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 21 Medidas y/o programas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto, para los impactos residuales identificados en cada componente ambiental y etapa del proyecto.
PS – Preparación del Sitio; **C** – Construcción; **O&M** – Operación y Mantenimiento; **A** - Abandono

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
					PS	C	O&M	A
AIRE	ALTERACIÓN DEL MICROCLIMA	Programa de Reforestación **(Compensación y restauración)**	El área empleada para dicha actividad se mantendrá afectada, pero realizar reforestación en zonas estratégicas del área del proyecto promoverá un mayor volumen de infiltración evitando que en temporadas de lluvias ocurran encharcamientos o inundaciones	**Nombre: %** Sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación **Objetivo:** Conocer el % de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación a fin de aplicar correctamente la medida correctiva **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará continuamente para conocer el grado de implementación de la medid compensatoria. Nota: Las tasas de infiltración de agua son mayores en zonas arboladas que de cualquier otro tipo de vegetación **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\boldsymbol{N_0}$=Número de plantas reforestadas $\boldsymbol{N_f}$= Numero de plantas que sobreviven después de la reforestación en un tiempo dado				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Retiro de la vegetación en el área del proyecto **(Prevención)**	Únicamente se retirará vegetación en el área del proyecto y en las zonas donde sea indispensable hacerlo	**Nombre:** % Remoción de vegetación **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción de vegetación en relación con la total existente. **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el % Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto. **Método de cálculo:** Determinación de la superficie afectada por la remoción de vegetación (área, m²) y porcentaje de remoción de vegetación: $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}} * \boldsymbol{100}\right)$$ ***Donde:*** $\boldsymbol{Sup_0}$=Superficie inicial, m² $\boldsymbol{Sup_R}$= Superficie donde se ha removido vegetación m²				
AIRE	**ALTERACIÓN DEL MICROCLIMA**	Rescate y reubicación de flora silvestre **(Prevención y compensación)**	Previo al inicio de actividades de retiro de vegetación, preparación del sitio y construcción, se deberá realizar el rescate y reubicación de flora silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	**Nombre:** Conteo de individuos por especie reubicados **Objetivo:** La contabilización de los individuos reubicados permitirá conocer el grado de implementación de la medida de mitigación. **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará durante rescate y reubicación de flora silvestre **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{\left(\boldsymbol{N_f} * \boldsymbol{100}\right)}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\boldsymbol{N_0}$=Número de individuos reubicados $\boldsymbol{N_f}$= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**PÉRDIDA DE MATERIAL ORGÁNICO**	Adecuado almacenamiento de material orgánico **(Prevención)**	Únicamente se realizarán las actividades necesarias siguiendo la delimitación realizada. Toda vez que sea removida la capa fértil del suelo, se deberá procurar su almacenamiento en sitios sin pendiente o poco pronunciada y fuera del alcance de escorrentías o encharcamientos de agua, para evitar pérdida por deslave. Además, podrá aprovecharse dicho material en el programa de reforestación propuesta, así como en la reubicación de las especies de flora silvestre.	**Nombre:** Cantidad de material reubicado (kg, ton, entre otros). **Objetivo:** Podrá conocerse la cantidad de material orgánico que se reubicará en sitios convenientes **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure. **Método de cálculo:** Para conocer la cantidad material orgánico reubicado se realiza volumetría de acuerdo con los camiones utilizados y la capacidad de estos. Además de forma visual también podrá verificarse que la reubicación se ha realizado.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Retiro de la vegetación paulatinamente **(Prevención)**	La remoción de vegetación deberá ser progresiva, es decir, conforme se vaya avanzando en la preparación del sitio	**Nombre: %** Remoción de vegetación **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción de vegetación en relación con la total existente. **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el %Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto. **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}}\right) * \mathbf{100}$$ ***Donde:*** $\boldsymbol{Sup_0}$= Superficie inicial, m^2 $\boldsymbol{Sup_R}$= Superficie donde se ha removido vegetación, m^2				
FLORA	**PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL**	**Programa de Rescate y Reubicación de Flora silvestre (Compensación)**	Previo al inicio de actividades de retiro de vegetación, preparación del sitio y construcción, se deberá realizar el rescate y reubicación de flora silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Nombre:** Conteo de especies reubicadas **Objetivo:** La contabilización de las especies reubicadas permitirá conocer el grado de implementación de la medida de mitigación. **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará durante rescate y reubicación de flora silvestre. **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{\left(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100}\right)}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\mathbf{N_0}$=Número de individuos reubicados $\mathbf{N_f}$= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
			***NOTA:** Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre** se encuentra en el Anexo VIII.8 Programas Ambientales*					
		Retiro de la vegetación paulatinamente **(Prevención)**	La remoción de vegetación deberá ser progresivo, es decir, conforme se vaya avanzando en la preparación del sitio	**Nombre:** % Remoción de vegetación **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción d vegetación en relación con la total existente **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el % Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto **Método de cálculo:** Determinación de la superficie afectada por la remoción de vegetación (área, m²) y porcentaje de remoción de vegetación. $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}}\right) * \mathbf{100}$$ **Donde:** $\boldsymbol{Sup_0}$= Superficie inicial, m² $\boldsymbol{Sup_R}$= Superficie donde se ha removido vegetación, m²				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			**Construcción**	**Operación y mantenimiento**	**Abandono del sitio**			
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
	ESPECIES VULNERABLES	Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre **(Prevención)**	Previo al inicio de actividades de retiro de vegetación, preparación del sitio y construcción, se deberá realizar el rescate y reubicación de flora silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Nombre:** Conteo de individuos reubicados y % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Podrán contarse los individuos reubicados a fin de tener un control y también conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados por especie. **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará durante rescate y reubicación de flora silvestre. **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%Sobrevivencia = \frac{(N_f * 100)}{N_0}$$ **Donde:** N_0=Número de individuos reubicados N_f= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				
			***NOTA:** Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre** se encuentra en el Anexo IV. Programas Ambientales*					

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
FAUNA	**MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT**	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Compensación)**	Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, o que tengan un rango de desplazamiento reducido; y en caso de encontrar especies listadas en la norma, se realizaran programas de monitoreo para la especie que corresponda.	**Nombre:** % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%Supervivencia\ \frac{N_f * 100}{N_0}$$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados **N_f =** Número de especies que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado				
			Se impartirán platicas de concientización ambiental, específicamente en el cuidado, preservación y protección de la fauna silvestre presente en el área del proyecto, a fin de evitar que esta sea cazada o perturbada y así evitar afectaciones a los ecosistemas presentes.	**Nombre:** Lista de asistencia y número de personas que asisten a la capacitación **Objetivo:** Tener un control de las personas capacitadas, a fin de conocer cuantas personas faltan por ser capacitadas. **Periodicidad:** Constantemente los trabajadores recibirán platicas de concientización ambiental, con el objetivo de recordarles los cuidados que deberán acatarse respecto a la protección de la fauna silvestre presente en el área del proyecto. **Método de cálculo:** Conteo de personal capacitado				
			NOTA: Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Ejecución de actividades únicamente en el área del proyecto. **(Prevención)**	Las actividades por realizarse no deberán exceder las dimensiones del área del proyecto, con la finalidad de perturbar lo menos posible el paisaje natural del sitio. Es una medida que no mitiga el impacto pero que debe implementarse para no dañar áreas innecesarias	**Nombre:** Área de superficie utilizada. **Objetivo:** Estimar el área empleada en cada una de las actividades con el objetivo de no sobrepasar el límite establecido. **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure. **Método de cálculo:** Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono				
PAISAJE	**MODIFICACIÓN Y PERTURBACIÓN VISUAL DEL PAISAJE**	Ejecución de actividades únicamente en el área del proyecto. **(Prevención)**	Las actividades por realizarse no deberán exceder las dimensiones del área del proyecto, con la finalidad de perturbar lo menos posible el paisaje natural del sitio. Es una medida que no mitiga el impacto pero que debe implementarse para no dañar áreas innecesarias	**Nombre:** Área de superficie utilizada. **Objetivo:** Estimar el área empleada en cada una de las actividades con el objetivo de no sobrepasar el límite establecido. **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure **Método de cálculo:** Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono.				
SOCIAL	**GENERACIÓN DE CONFLICTO**	Establecer estrategias de atención a quejas y sugerencias	Instalar un buzón de quejas y sugerencias. Establecer reuniones.	**Nombre:** Atención a Quejas y Sugerencias **Objetivo:** Atender satisfactoriamente las quejas y sugerencias ingresadas, además de resolverlas satisfactoriamente **Periodicidad:** En todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** número de quejas recibidas entre el número de quejas atendidas				
	BENEFICIO AL DESARROLLO SOCIAL	Establecer beneficios que pueden cumplirse.	Buscar opciones que puedan ser cumplidas y satisfacer las necesidades de las poblaciones.	**Nombre:** Beneficios sociales. **Objetivo:** Implementar opciones que puedan beneficiar a las sociedades. **Periodicidad:** Cuando sea aplicable **Método de cálculo:** No aplica.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
					PS	C	O&M	A
ECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEO	Promocionar empleos a personas que habiten en áreas cercanas al proyecto.	Difundir los puestos a los que habitantes de localidades cercanas puede aspirar.	**Nombre:** Obtención de empleo. **Objetivo:** Dar empleo a la mayor cantidad de personas cercanas a la localidad **Periodicidad:** Durante las dos primeras etapas del proyecto. **Método de cálculo:** Número de ofertas laborales entre personas que solicitan empleo				

IV.7.2.Impactos Acumulativos.

A continuación, se detallan las medidas de mitigación que se implementarán para abordar los impactos acumulativos identificados:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 22. Medidas de mitigación para los impactos acumulativos identificados.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
AGUA	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Establecer contenedores para el almacenamiento temporal de residuos, tanto como de Residuos Sólidos Urbanos **(RSU)**, Residuos de Manejo Especial **(RME)** y Residuos Peligrosos **(RP).**	**Nombre:** Correcta segregación de residuos **Objetivo:** Verificar la colocación de contenedores, así como su adecuada disposición. **Periodicidad:** Mensualmente se revisará el estado y disposición de los contenedores instalados.				
AGUA	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O LÍQUIDOS**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Contratación de una empresa autorizada para transportar los residuos a un sitio de disposición final adecuado **(RSU, RME, RP).**	**Nombre:** Manifiestos de recolección de transporte y disposición de residuos (Federal, Estatal y Municipal). **Objetivo:** Controlar la salida de los residuos generados por el proyecto **Periodicidad:** En cada recolección de residuos, la empresa contratada deberá proporcionar dichos manifiestos.				
			Capacitación mediante pláticas sobre el manejo integral de los residuos.	**Nombre:** Evidencia fotográfica y lista de asistencia a las pláticas y/o capacitación del personal. **Objetivo:** Proporcionar conocimientos solidos acerca de la importancia de la correcta segregación de residuos. **Periodicidad:** Mensualmente se reportarán las capacitaciones realizadas.				
			Colocar señalética informativa sobre la ubicación de los contenedores e identificación de contenedores por tipo de residuo. Atendiendo los requerimientos de la **NOM-026-STPS-2008.**	**Nombre:** Señalética Informativa **Objetivo:** Dar a conocer las zonas de disposición de residuos y facilitar también su adecuada segregación. **Periodicidad:** Se colocarán al iniciar el proyecto y se estarán renovando en caso de ser necesario.				
			***NOTA:** Las demás acciones específicas del **Programa de Manejo Integral de Residuos**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Contratación de empresa para la colocación de sanitarios portátiles a razón de **1 letrina por cada 15** trabajadores.	Contratación de empresa autorizada para brindar el servicio de sanitarios portátiles y a su vez, será la encargada de manejar los desechos provenientes de estos.	**Nombre:** Contrato y Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales **Objetivo:** Contar con evidencia suficiente para poder cumplir los lineamientos ambientales requeridos por la Ley para disponer adecuadamente las aguas residuales generadas. **Periodicidad:** Los manifiestos serán entregados en cada recolección de aguas residuales.				
		Disposición de las aguas residuales generadas por los sanitarios portátiles	Contratación de empresa autorizada para brindar el servicio de sanitarios portátiles y a su vez, será la encargada de manejar los desechos provenientes de estos.	**Nombre:** Contrato y Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales **Objetivo:** Contar con evidencia suficiente para poder cumplir los lineamientos ambientales requeridos por la Ley para disponer adecuadamente las aguas residuales generadas. **Periodicidad:** Los manifiestos serán entregados en cada recolección de aguas residuales.				
		Disposición de las aguas residuales generadas por los sanitarios fijos	Implementación de fosa séptica o biodigestor	**Nombre:** Contrato y Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales **Objetivo:** Contar con evidencia suficiente para poder cumplir los lineamientos ambientales requeridos por la Ley para disponer adecuadamente las aguas residuales generadas. **Periodicidad:** Los manifiestos serán entregados en cada recolección de aguas residuales.				
		Realizar Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinara y equipo	Realizar el mantenimiento preventivo adecuado a toda la maquinaria por personal capacitad y en sitios determinados.	**Nombre:** Verificación del mantenimiento preventivo de la maquinaria **Objetivo:** Corroborar el correcto mantenimiento del equipo y la maquinaría que sea utilizada en el área del proyecto. **Periodicidad:** Las verificaciones se realizarán constantemente y se registrarán en una **bitácora** para confirmar que la maquinaria y equipo se encuentran en condiciones óptimas				

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
AGUA	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O**	Realizar Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinara y equipo	Capacitación sobre el adecuado proceso para saber qué hacer en caso de derrame y/o fuga de aceites fuera del área destinada para dar mantenimiento.	**Nombre:** Lista de asistencia y evidencia fotográfica de las capacitaciones **Objetivo:** Dar a conocer una eficaz respuesta en caso de existir derrame y/o fuga. **Periodicidad:** Se generará en cada capacitación presentada a los trabajadores.				
	AGOTAMIENTO DEL RECURSO NATURAL	Uso eficiente del recurso hídrico **(Prevención)**	El agua deberá utilizarse eficientemente en cada una de las actividades, a fin de no desperdiciarla.	**Nombre:** Volumen de agua empleada. **Objetivo:** Tener un control del agua consumida. **Periodicidad:** Deberá realizarse mientras las actividades perduren **Método de cálculo:** Medición del volumen consumido de agua (l, m^3)				
			Para la limpieza de maquinaria y equipo se recomienda utilizar equipos a alta presión					

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
	DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE INFILTRACIÓN	Reforestación en áreas que no invadan el funcionamiento del proyecto **(Compensación)**	Se realizará reforestación en zonas estratégicas del área del proyecto promoverá un mayor volumen de infiltración evitando que en temporadas de lluvias ocurran encharcamientos o inundaciones.	**Nombre:** Porcentaje **(%)** sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación **Objetivo:** Conocer el porcentaje **(%)** de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación a fin de aplicar correctamente la medida correctiva **Periodicidad:** Deberá realizarse mientras las actividades perduren **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \boldsymbol{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ ***Donde:*** $\boldsymbol{N_0}$**=**Número de plantas reforestadas $\boldsymbol{N_f}$**=** Numero de plantas que sobreviven después de la reforestación en un tiempo dado				
AGUA	**DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE INFILTRACIÓN**	Control de tráfico de vehículos y maquinaria **(Prevención)**	Deberá contemplarse un control en el tráfico de maquinaria dentro del are del proyecto, con la finalidad de ahorrar agua en el riego de superficies, pues a menor transito menor ser el consumo del recurso hídrico	**Nombre:** Frecuencia en el tránsito de maquinaria por el área del proyecto **Objetivo:** Contabilizar la frecuencia con la que la maquinaria pesada circula y verificar que estos transiten por las vías de acceso habilitadas **Periodicidad:** Deberá realizarse mientras las actividades perduren **Periodicidad:** Deberá realzarse mientras las actividades perduren **Método de cálculo:** Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse la siguiente expresión: $$\boldsymbol{F} = \frac{\boldsymbol{n}}{\boldsymbol{T}}$$ **Donde:** **F=** Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula **T=** Tiempo (s, min, h, etc.).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
AIRE	**EMISIONES A LA ATMÓSFERA**	Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo **(Prevención)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán cumplir con el programa de verificación vehicular vigente en el estado (en caso de aplicar), y apegarse a lo descrito en la **NOM-041-SEMARNAT 2015 y NOM-045- SEMARNAT-2017**, de lo contrario no se le concederá el acceso al sitio. Los vehículos de tránsito pesado y maquinaria solo deberán laborar dentro del horario laboral que se establezca.	**Nombre:** Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto. **Objetivo:** Teniendo las verificaciones vehiculares, se podrá cumplir con la normatividad además de comprobar que los vehículos son aptos para su circulación. **Periodicidad:** Las verificaciones se realizarán durante toda la etapa en el tiempo que señale la autoridad. **Método de cálculo:** No existe un método de cálculo, la implementación de la medida será evaluada cualitativamente, es decir, si se cuentan con las verificaciones se asumirá que la medida se realiza correctamente				
SUELO	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O LÍQUIDOS**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Establecer contenedores para el almacenamiento temporal de residuos, tanto como de Residuos Sólidos Urbanos **(RSU)**, Residuos de Manejo Especial **(RME)** y Residuos Peligrosos **(RP).**	**Nombre:** Correcta segregación de residuos **Objetivo:** Verificar la colocación de contenedores, así como su adecuada disposición. **Periodicidad:** Mensualmente se revisará el estado y disposición de los contenedores instalados.				
			Contratación de una empresa autorizada para transportar los residuos a un sitio de disposición final adecuado (**RSU, RME, RP**).	**Nombre:** Manifiestos de recolección de transporte y disposición de residuos (Federal, Estatal y Municipal). **Objetivo:** Controlar la salida de los residuos generados por el proyecto **Periodicidad:** En cada recolección de residuos, la empresa contratada deberá proporcionar dichos manifiestos.				
			Capacitación mediante pláticas sobre el manejo integral de los residuos.	**Nombre:** Evidencia fotográfica y lista de asistencia a las pláticas y/o capacitación del personal. **Objetivo:** Minorizar la mala disposición de los residuos. **Periodicidad:** Mensualmente se reportarán las capacitaciones realizadas.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O LÍQUIDOS**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Colocar señalética informativa sobre la ubicación de los contenedores e identificación de contenedores por tipo de residuo. Atendiendo los requerimientos de la **NOM-026-STPS-2008.**	**Nombre:** Señalética Informativa **Objetivo:** Dar a conocer las zonas de disposición de residuos y facilitar también su adecuada segregación. **Periodicidad:** Se colocarán al iniciar el proyecto y se estarán renovando en caso de ser necesario.				
			***NOTA:** Las demás acciones específicas del **Programa de Manejo Integral de Residuos**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					
		Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo	En caso de ocurrir un derrame de combustible o aceite a causa de la descompostura de vehículos o maquinaria, éste deberá de ser retirado del sitio para su reparación y, el suelo contaminado, deberá ser tratado y manejado como Residuo Peligroso	**Nombre:** Registro de incidentes **Objetivo:** Conocer la cantidad de incidentes de derrame de combustible se han ocasionado dentro del área del proyecto. **Periodicidad:** Al momento de surgir algún incidente. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica y bitácora para incidentes.				
			Toda maquinaria, equipo y vehículos deberán de contar con un kit antiderrames por cualquier contingencia ambiental que se pudiera presentar.	**Nombre:** Inspección general de maquinaria y equipo. **Objetivo:** Cerciorar el buen funcionamiento de los automotores utilizados y que cuenten con lo necesario en caso de ocurrir algún incidente. **Periodicidad:** Antes de iniciar actividades diarias. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.				
			Antes de realizar las actividades, cualquier vehículo de nuevo ingreso al área del proyecto deberá cumplir con los estándares de un correcto funcionamiento.	**Nombre:** Lista de verificación (check list) del buen funcionamiento de unidades y equipo. **Objetivo:** Cerciorar el buen funcionamiento de los automotores utilizados y que cuenten con lo necesario en caso de ocurrir alguno incidente. **Periodicidad:** Antes de iniciar actividades diarias. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de inspección general de maquinaria y equipo y lista de verificación del buen funcionamiento.				

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Resguardo adecuado de vehículos y maquinaria	Al concluir las actividades diarias, la maquinaria se dispondrá en el área específica para su resguardo y serán colocadas sobre una cubierta de plástico para evitar la contaminación al suelo por escurrimiento de aceite y/o fluidos durante su reposo	**Nombre:** Ausencia de derrames de aceite y/o fluidos. **Objetivo:** Asegurar la calidad del suelo, evitando su contaminación. **Periodicidad:** Al término del uso de vehículo y/o maquinaria. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica y bitácora de resguardo.				
		Zona de fosa de lavado de olla y fosa de decantación	Realizar el lavado de ollas de los camiones revolvedores o de cualquier maquinaria y equipo que abastecen de concreto, en la zona de" fosa lavado de ollas"	**Nombre:** Control de derrames de aceite y/o fluidos. **Objetivo:** Asegurar la calidad del suelo, evitando su contaminación. **Periodicidad:** Al término del uso de vehículo y/o maquinaria. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.				
		Instalación de señalética informativa	Señalética de ubicación de la zona de "lavado de ollas"	**Nombre:** Señalética **Objetivo:** Facilitar la ubicación de la zona de lavado de ollas, para así evitar se realice en otro sitio no permitido. **Periodicidad:** Serán renovadas cuando sea requerido por la empresa. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.				
SUELO	**AUMENTO DE LA EROSIÓN**	Reforestación en áreas que no invadan el funcionamiento del proyecto **(Compensación)**	El área empleada para dicha actividad se mantendrá afectada, pero realizar reforestación en zonas estratégicas del área del proyecto promoverá un menor grado de erosión	**Nombre:** % de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación **Objetivo:** Conocer el % de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación a fin de aplicar correctamente la medida correctiva **Periodicidad:** **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\boldsymbol{N_0}$=Número de plantas reforestadas $\boldsymbol{N_f}$= Numero de plantas que sobreviven después de la reforestación en un tiempo dado.				

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
	DISMINUCIÓN DE LA PERMEABILIDAD	Realización de las actividades únicamente en el área del proyecto. **(Prevención)**	Las actividades únicamente se realizarán en el área del proyecto, a fin de no afectar en demasía la remoción de vegetación que aún pudiera estorbar.	**Nombre:** Extensión de tierra empleada **Objetivo:** Utilizar únicamente la extensión de suelo necesaria para la actividad. **Periodicidad:** Mientras la actividad permanezca deberá tenerse en cuenta el aprovechamiento del suelo, con la finalidad de no exceder las extensiones de suelo destinadas **Método de cálculo:** Medición de extensión aprovechada de suelo (área, m^2)				
		Se limitará el tránsito de vehículo estableciendo únicamente el tráfico en las vías de acceso establecidas **(Prevención).**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria deberán transitar únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios, para el caso de caminos temporales que no sean considerados como caminos internos y camino de acceso, deberá aflojarse el suelo compactado	**Nombre:** Frecuencia en el tránsito de maquinaría por el área del proyecto **Objetivo:** Contabilizar la frecuencia con la que la maquinaria pesada circula y verificar que estos transiten por las vías de acceso habilitadas **Periodicidad:** Continuamente deberá tenerse en cuenta la frecuencia de circulación de maquinaria, con la finalidad de que no exista un exceso de tránsito y así disminuir la afectación a la vegetación presente. **Método de cálculo:** Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse la siguiente expresión: $$F = \frac{n}{T}$$ **Donde:** **F=**Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula **T=** Tiempo, (s, min, h, etc.)				
	COMPACTACIÓN	Tránsito de vehículos y maquinaria sobre cominos establecidos **(Prevención y Mitigación)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán circular únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios. Para el caso de caminos temporales que no sean considerados como caminos internos y camino de acceso, deberá aflojarse el suelo compactado.					

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**COMPACTACIÓN**	**Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo (Compensación)**	Instalación de barreras vivas	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación de los metros de barreras vivas realizadas durante el desarrollo del proyecto. **Periodicidad:** Cuando se realicen las actividades de compensación. **Método de cálculo:** Conteo de los metros de barreras vivas realizadas.				
FLORA	**PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL**	Retiro de la vegetación paulatinamente **(Mitigación)**	La remoción de vegetación deberá ser progresiva, es decir, conforma se vaya avanzando en la preparación del sitio	**Nombre:** Porcentaje (%) de remoción de vegetación. **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción de vegetación en relación con la total existente. **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el % Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto. **Método de cálculo**: Determinación de la superficie afectada por la remoción de vegetación (área, m^2) y porcentaje de remoción de vegetación: $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}}\right) * \boldsymbol{100}$$ **Donde:** **Sup_0=** Superficie inicial m^2 **Sup_R=** Superficie donde ha removido vegetación m^2				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre (Prevención y Compensación)	Se realizará el rescate y reubicación de flora silvestre, siendo aquellas prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, o tengan alguna importancia ecológica o endémica.	**Nombre:** Conteo de individuos reubicados y % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Podrán contarse los individuos reubicados a fin de tener un control y también conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados por especie. **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará durante rescate y reubicación de flora Silvestre. **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\mathbf{N_0}$=Número de individuos reubicados $\mathbf{N_f}$= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				
		Prohibición de quema o uso de agroquímicos para el desmonte y/o limpieza **(Prevención)**	Se verificará durante las obras, que no se realice quema o uso de algún agroquímico.	**Nombre:** Verificación de prohibición de quema o uso de agroquímicos. **Objetivo:** Garantizar el cumplimiento de la prohibición de quema y el uso de agroquímicos. **Periodicidad:** Durante todo el periodo de la ejecución de las obras.				
FLORA	**PÉRDIDA DE COBERTURA**	**Programa de Reforestación (Compensación)**	Se inducirá una reforestación en las áreas desprovistas de vegetación y en donde no se prevea el desplante de ninguna obra o la realización de actividades.	**Nombre:** Bitácora de reforestación **Objetivo:** Llevar un seguimiento de la reforestación **Periodicidad:** Al inicio de la actividad. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de reforestación, de riego y reporte de actividades.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
			Seguimiento del estado sanitario que guardan los individuos una vez plantados.	**Nombre:** Llegar al 85% de sobrevivencia de los individuos. **Objetivo:** Oportuno seguimiento para conocer la sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas y asegurar el % de sobrevivencia. **Periodicidad:** Según sea la necesidad de la empresa. **Método de cálculo:** El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$ **Donde:** $\boldsymbol{N_0}$**=**Número de plantas reforestadas $\boldsymbol{N_f}$**=** Numero de plantas que sobreviven después de la reforestación en un tiempo dado.				
			Verificación de sobrevivencia y potencial de remplazo de individuos muertos.					
			***NOTA:** Las demás actividades específicas del **Programa de Reforestación**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					
FAUNA	**ESPECIES VULNERABL**	**Programa de Ahuyentamiento , Rescate y**	Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059- SEMARNAT-2010**, o que	**Nombre:** Conteo de especies reubicadas **Objetivo:** Podrán contarse las especies reubicadas a fin de tener un control **Periodicidad:** Durante el tiempo que perdure la actividad **Método de cálculo:** Conteo de las especies reubicadas.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Reubicación de Fauna Silvestre	tengan un rango de desplazamiento reducido.	**Nombre:** % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $\%Supervivencia\ \frac{N_f * 100}{N_0}$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados **N_f =** Número de especies que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado				
			***NOTA:** Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre** se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					
FAUNA	**INCIDENCIA POR ATROPELLO**	Establecer una velocidad permitida **(30 km/h)** en la cual podrían frenar en caso de ser necesario para evitar un atropellamiento	Señalética para informar la velocidad máxima para poder circular.	**Nombre:** Señalética velocidad máxima **Objetivo:** Dar a conocer a los trabajadores, la velocidad máxima permitida en la que se puede circular. **Periodicidad:** Se renovará la señalética cada vez que se requiera. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.				
		Atención de incidentes de atropello	Adecuada manipulación de la fauna silvestre lastimada o	**Nombre:** Registro de incidentes. **Objetivo:** Conocer la cantidad de incidentes ocurridos. **Periodicidad:** Cada vez que surja alguno. **Método de cálculo:** Conteo de los atropellos.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
PAISAJE	**MODIFICACIÓN Y PERTURBACIÓN**	Ejecución de actividades únicamente en el área del proyecto. **(Prevención)**	Las actividades por realizare no deberán exceder las dimensiones del área del proyecto, con la finalidad de perturbar lo menos posible el paisaje natural del sitio. Es una medida que no mitiga el impacto pero que debe implementarse para no dañar áreas innecesarias.	**Nombre:** Área de superficie utilizada **Objetivo:** Estimar el área empleada en cada una de las actividades con el objetivo de no sobrepasar el límite establecido **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure. **Método de cálculo:** Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono.				

CONSULTA PÚBLICA

IV.8. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

IV.8.1.Introducción.

Los programas de vigilancia ambiental son instrumentos complementarios para establecer los compromisos ambientales y las estrategias que minimicen los impactos ambientales que se generarán en todas las etapas de proyecto.

El principal propósito de este programa es adecuar las medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos perjudiciales que pueden ocurrir con la llegada del proyecto. Este programa contempla todos los factores que se verán damnificados siendo estos los factores abióticos, bióticos y sociales.

IV.8.2.Objetivos.

General.

Supervisar y establecer el porcentaje de cumplimiento y eficiencia de las medidas de compensación y mitigación implementados en la MIA-R para el proyecto del Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión.

Específicos.

- Realizar las operaciones cotidianas en cumplimiento con la normativa ambiental vigente.
- Mantener un registro de los resultados de la ejecución de las medidas de mitigación durante todas las etapas de proyecto.
- Verificar y establecer metas de cumplimiento y eficacia de mitigación propuestas en las MIA-R y la ejecución de los programas ambientales.
- Identificar y establecer medidas de urgente aplicación para minimizar los impactos ambientales que no se tuvieran previstos y que pudieron desencadenarse por causa de las operaciones en una o varias etapas del proyecto.
- Incrementar la eficiencia en el uso de energía, agua y recursos materiales utilizados en las operaciones cotidiana de la planta, así como asegurar su reciclaje (en todos los casos que sea posible) y su adecuada disposición final.

IV.8.3.Alcances.

El alcance que tiene el presente PVA contempla la supervisión ambiental de todas las actividades y etapas del proyecto. El cumplimiento será llevado a cabo por medio de la vigilancia de las medias de mitigación, prevención y compensación propuestas y, además, los programas ambientales; por lo cual las actividades serán llevadas a cabo de manera adecuada y por lo cual las acciones propuestas deberán ser exitosas.

CONSULTA PÚBLICA

Es importante mencionar que el alcance del PVA y las medidas ambientales, se refieren específicamente a las obras de preparación de sitio y construcción del proyecto. Una vez concluidas dichas etapas se realizará la actualización de PVA para las etapas posteriores (operación, mantenimiento y abandono del sitio) ya que, no incluye las medidas correspondientes al impacto ambiental de largo plazo producido por el incremento gradual resultante de la operación.

IV.8.4.Responsable del desarrollo del programa.

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) estará a cargo de un Supervisor Ambiental, quien actuará como representante directo del Promovente. Este perfil asumirá la máxima autoridad en la supervisión de la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas de mitigación, así como de todas las acciones ambientales desarrolladas durante las distintas etapas del proyecto. Asimismo, será el responsable de otorgar la validación oficial al presente programa, cabe destacar que también está considerado contar con un Supervisor Ambiental externo acreditado para que pueda ser la persona que con su equipo de trabajo puedan validar las actividades que va supervisando en campo el supervisor ambiental del promovente, para poder validar trabajos y en todo caso sugerir medidas de urgente aplicación, incluso esta supervisión externa será quien firme e ingrese los reportes ambientales.

Perfil Profesional Requerido.
Para asegurar la adecuada gestión del cargo, el Supervisor Ambiental deberá acreditar formación profesional en el sector ambiental, tales como:

- Ingeniería Ambiental o Forestal.
- Licenciatura en Ciencias Ambientales o Biología (o carreras afines).

Competencias Técnicas:

- Experiencia sólida en supervisión ambiental de campo.
- Capacidad operativa en la ejecución de medidas de mitigación de impactos.
- Dominio del cumplimiento normativo y legal de autorizaciones en proyectos de gran escala.

IV.8.5.Propuesta de Programas Ambientales

En este apartado se describirán los programas propuestos para mitigar los impactos ambientales identificados previamente. Estos programas se conciben con el fin de reducir, prevenir o compensar los efectos adversos del proyecto en el medio ambiente. Es importante destacar que cada programa de mitigación se adapta específicamente a los impactos ambientales identificados en la MIA-R, diseñándose para abordar las necesidades y características particulares del proyecto y su entorno.

CONSULTA PÚBLICA

Asimismo, es fundamental acentuar que la efectividad de estos programas será objeto de monitoreo y evaluación periódicos, con miras a garantizar su cumplimiento y efectuar ajustes conforme sea necesario.

NOTA: Los programas extensos se pueden encontrar en Anexos (**Anexo IV. Programas Ambientales**).

Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestres

Este programa consiste en la ejecución de una estrategia de manejo integral dirigida a la flora silvestre que se localiza en el área de influencia del proyecto. El núcleo de las actividades se centra en la identificación, rescate y reubicación de aquellos ejemplares cuya viabilidad técnica permita su traslado.

La descripción del programa pone especial atención en la salvaguarda de especies con un alto valor biológico o estatus legal, específicamente aquellas catalogadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, las reguladas por la CITES y aquellas que, por su lento crecimiento, presentan una mayor sensibilidad ante las actividades inherentes al desarrollo del proyecto. De esta manera, el programa funciona como el mecanismo operativo para atenuar los impactos directos sobre la vegetación silvestre a través de la conservación activa de sus individuos más vulnerables.

Tabla IV. 23. Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE		
Línea de Estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.**
Flora	Pérdida de cobertura vegetal.	Tiene como objetivo garantizar que se minimicen los impactos negativos sobre la flora silvestre durante la ejecución del proyecto, mediante la implementación de medidas proactivas de rescate y reubicación de individuos de especies vulnerables. Su implementación se llevará a cabo en estrecha colaboración con las autoridades ambientales competentes y en cumplimiento de la normativa vigente. Se realizará la reubicación de la flora silvestre presente en el área del proyecto, dando especial énfasis a las especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para llevar a cabo esta medida de manera efectiva, se tendrán en cuenta varios aspectos importantes:
Paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	
Suelo	Erosión del suelo	

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE</th></tr>
<tr><th>Línea de Estrategia</th><th>Impacto al que va dirigida la acción</th><th>Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.</th></tr>
<tr><td>Aire</td><td>Alteración del microclima</td><td rowspan="4">• Identificación de especies vulnerables: Se llevó a cabo un estudio detallado para identificar las especies de flora silvestre presentes en el área del proyecto, especialmente aquellas que estén incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en la lista de especies protegidas por CITES. También se identificaron aquellas especies que tienen un crecimiento lento y que podrían ser más susceptibles a los impactos del proyecto.
• Rescate de individuos: Se realizará el rescate de los individuos de flora silvestre identificados como susceptibles a ser afectados por las actividades del proyecto. Esto puede incluir la extracción cuidadosa de las plantas y su traslado a áreas seguras fuera del área de influencia del proyecto.
• Reubicación de individuos: Una vez rescatadas, las plantas serán reubicadas en áreas adecuadas que cuenten con condiciones ambientales similares a su hábitat original. Se realizará un monitoreo continuo para asegurar su supervivencia y adaptación en su nuevo entorno.
• Seguimiento y monitoreo: Se establecerá un programa de seguimiento y monitoreo a largo plazo para evaluar el éxito del rescate y la reubicación de las plantas. Esto incluirá la evaluación del estado de las plantas rescatadas, su supervivencia y reproducción, y cualquier impacto adicional que puedan experimentar como resultado de la reubicación.

Información y sensibilización: Se llevará a cabo una campaña de información y sensibilización dirigida a los trabajadores del proyecto, las comunidades locales y otras partes interesadas sobre la importancia de la conservación de la flora silvestre y las medidas adoptadas para su protección y mitigación de impactos.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Fauna</td><td>Modificación del hábitat</td></tr>
<tr><td>Especies vulnerables y/o endémicas.</td></tr>
<tr><td>Perturbación de los patrones etológicos (conductas) por presencia humana.</td></tr>
<tr><td>Duración</td><td colspan="2">El Programa se ejecutará durante un período de 5 años, cubriendo las dos primeras etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción) durante los primeros 2 años. Los 3 años restantes del programa se llevarán a cabo durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Sin embargo, se establece que en caso de ser necesario remover vegetación en otras zonas durante otras fases del proyecto debido a circunstancias extraordinarias, este Programa deberá ser ejecutado sin excepción.

Es fundamental mantener la flexibilidad para adaptar el programa a las necesidades cambiantes del proyecto y asegurar que se aplique de manera efectiva en todas las fases, garantizando así la protección y conservación de la flora silvestre durante todo el desarrollo del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Recursos Necesarios</td><td colspan="2">Equipo de protección personal (cascos, zapatos de seguridad, chalecos de seguridad, lentes de seguridad, guantes, entre otros.), personal, camiones para el transporte de la vegetación removida, bitácoras, palas, abre hoyos, carretillas, espátulas, agua, fertilizantes (en caso de requerirse) capacitaciones del personal, insumos para el personal (alimentos, agua, electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), repelente, contactos de hospitales, protección civil, bomberos, entre otros.</td></tr>
<tr><td>Grado de Cumplimiento</td><td colspan="2">Para obtener la correcta implementación de este programa, se calculará el % de sobrevivencia de los individuos trasplantadas por especie, con la siguiente expresión:</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE		
Línea de Estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.**
		$\% \boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$ **Donde:** **N_0=** Número de individuos rescatados **N_f=** Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado. Con este cálculo se obtendrá el porcentaje de individuos de flora silvestre que han sobrevivido después del trasplante (reubicación). Se puede utilizar este porcentaje como indicador de la efectividad del Programa y realizar un seguimiento a lo largo del tiempo para evaluar su éxito y hacer ajustes si es necesario.

Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre

El programa tiene como objetivo llevar a cabo el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre que se encuentre dentro del área del proyecto, con el fin de salvaguardar la integridad de las especies durante la ejecución de las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Esto contribuirá a la protección y conservación de los ejemplares de fauna, con un enfoque especial en aquellas especies dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** e incluidas en las especies dentro de **CITES**, además de aquellas especies de lenta movilización y de importancia médica (venenosas).

Se diseñará y ejecutará de manera cuidadosa y coordinada, involucrando a expertos en fauna silvestre y cumpliendo con las regulaciones ambientales vigentes. Se establecerán protocolos claros para el manejo adecuado de cada especie, incluyendo la selección de sitios de reubicación adecuados y el monitoreo continuo de las poblaciones después del traslado. El objetivo es minimizar los impactos negativos en la fauna silvestre durante todas las etapas del proyecto y contribuir a su conservación a largo plazo.

Tabla IV. 24. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
FAUNA	Modificación del hábitat	El ahuyentamiento, rescate y reubicación de los individuos de fauna silvestre contribuirá a conservar en cierta medida el hábitat original afectado por el proyecto. Para asegurar la efectividad de este programa, se deben tener en cuenta los mejores procedimientos para el correcto manejo y manipulación de las especies, especialmente aquellas que requieren cuidados especiales.
	Perturbación de los patrones etiológicos (conductas) por presencia humana	

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
	Incidente por atropello, colisión, electrocución.	El programa deberá considerar los siguientes aspectos: • **Manejo especializado**: Se implementarán procedimientos específicos para el manejo y manipulación de las especies que requieran cuidados especiales, como aquellas con requerimientos dietéticos específicos, especies venenosas, o aquellas con necesidades médicas particulares. • **Grupos faunísticos:** Se tomará en cuenta la diversidad de grupos faunísticos presentes en el área del proyecto, incluyendo mastofauna (mamíferos), herpetofauna (reptiles y anfibios) y Programa de (aves). Cada grupo requerirá enfoques de manejo y reubicación específicos para garantizar su bienestar. • **Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010:** Se dará especial importancia a las especies que estén catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas especies serán prioritarias para el rescate y reubicación, asegurando su protección y conservación. Cada una de estas especies requerirá un manejo especializado y cuidadoso durante el rescate y la reubicación, con el objetivo de garantizar su supervivencia y bienestar en su nuevo hábitat. Es esencial contar con personal capacitado y expertos en fauna silvestre para llevar a cabo estas actividades de manera adecuada y cumplir con los objetivos de conservación del programa. Es importante garantizar que, durante el proceso de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna, se evite cualquier forma de maltrato o afectación a su organismo, tal como lo establece la norma **NOM-051-ZOO-1995**. Esto incluye el manejo cuidadoso y respetuoso de los individuos durante todas las etapas del proceso, desde la captura hasta su liberación en su nuevo hábitat. La implementación del programa permitirá que los individuos de fauna silvestre se encuentren en sitios aptos para ellos, con las condiciones necesarias para su supervivencia. Esto minimizará el impacto en sus conductas habituales, ya que estarán en un entorno que les permitirá mantener sus patrones naturales de comportamiento una vez que el programa se ejecute. Además, la reubicación de las especies contribuirá a la preservación del paisaje original del área del proyecto, ayudando a conservar en gran medida los ecosistemas existentes en el sitio y evitando mayores afectaciones al paisaje. Esto es fundamental para mantener la biodiversidad y la integridad ecológica del área afectada por el proyecto.
PAISAJE	Modificación y perturbación visual del paisaje	

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
Duración	El Programa deberá ejecutarse en todas las etapas del proyecto. Es importante tener en cuenta que el programa podrá ser actualizado y modificado según sea necesario para adaptarse a las circunstancias presentes. El objetivo es garantizar que el programa se ajuste dinámicamente a las condiciones cambiantes del proyecto y a las necesidades de conservación de la fauna silvestre local, asegurando así su efectividad a lo largo de todas las etapas del proyecto.	
Recursos necesarios	Vehículos o camiones, trampas, combustible (gasolina y diésel), lazos, personal, equipo de protección personal (zapatos de seguridad, lentes de seguridad, ropa de algodón, viboreras, guantes, cascos, chalecos fluorescentes, entre otros), capacitaciones del personal, insumos para el personal (alimentos, agua, electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.) contactos de hospitales, Protección civil, bomberos, entre otros.	
Grado de cumplimiento	Para estimar la correcta implementación de este Programa, podrá calcularse el porcentaje (%) de sobrevivencia de las especies reubicadas con la siguiente expresión: $$\%\ \boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** **N_0=** número total de individuos reubicados. **N_f=** número de especies que sobreviven después de la reubicación y un período de tiempo determinado. Es importante realizar este cálculo periódicamente para evaluar la efectividad del programa de reubicación y tomar medidas correctivas si es necesario.	

Programa de Reforestación

El Programa de Reforestación tiene como objetivo principal mitigar el deterioro o pérdida del medio natural durante la ejecución de las actividades del proyecto. Esto se logra a través de la compensación de árboles maduros que puedan ser afectados por la realización de las obras. El Programa busca restaurar y conservar los ecosistemas afectados por el proyecto mediante la plantación de árboles y la promoción de la biodiversidad, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y la mitigación de los impactos ambientales negativos.

Tabla IV. 25. Programa de Reforestación.

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
FLORA	Pérdida de cobertura vegetal	El programa de reforestación incluirá varios aspectos clave para garantizar su efectividad y éxito en la restauración del medio ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE REFORESTACIÓN</th></tr>
<tr><th>Línea de estrategia</th><th>Impacto al que va dirigida la acción</th><th>Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación</th></tr>
<tr><td>FAUNA</td><td>Modificación del hábitat</td><td rowspan="8">A continuación, se detallan algunos de los componentes que se incluirán en el programa:

1. Estudios del sitio y condiciones: Se realizarán estudios detallados del sitio donde se llevará a cabo la reforestación, incluyendo análisis del suelo, el clima y la topografía, para determinar las condiciones óptimas para el establecimiento de las especies vegetales.
2. Selección de especies nativas: Se escogerán especies vegetales autóctonas y adaptadas a la Región Ecológica (RE) que sean capaces de sobrevivir y prosperar en las condiciones específicas del sitio.
3. Manejo y cuidado de los individuos: Se implementarán prácticas de manejo adecuadas para garantizar el buen desarrollo de los individuos a utilizar, incluyendo la selección de plantas sanas y de calidad, el trasplante adecuado y el suministro de agua y nutrientes necesarios para su crecimiento.
4. Herramientas y métodos: Se emplearán las herramientas y técnicas adecuadas para la preparación del sitio, la siembra de las plantas y el cuidado posterior, asegurando que se realicen de manera eficiente y segura.
5. Diseño y ejecución de las operaciones: Se elaborará un plan detallado que establezca los procedimientos y cronogramas para llevar a cabo las diferentes etapas del programa, desde la preparación del terreno hasta el mantenimiento a largo plazo.
6. Protección y mantenimiento: Se implementarán medidas para proteger las plantas recién establecidas de factores como la competencia de malezas y la erosión del suelo, así como para garantizar su mantenimiento a lo largo del tiempo.
7. Evaluación del éxito: Se establecerán parámetros específicos para evaluar el éxito de la reforestación, incluyendo la supervivencia, el crecimiento y el establecimiento de las plantas, así como la recuperación de la cobertura vegetal y la restauración del hábitat.

La implementación de este programa de reforestación contribuirá significativamente a la compensación de la pérdida de cobertura vegetal en el área del proyecto, la conservación del hábitat original y la mejora del paisaje, así como a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la protección contra la erosión del suelo.</td></tr>
<tr><td>AGUA</td><td>Disminución de la cantidad de infiltración</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SUELO</td><td>Aumento de erosión</td></tr>
<tr><td>Perdida de material orgánico</td></tr>
<tr><td>Compactación</td></tr>
<tr><td rowspan="2">AIRE</td><td>Alteración del microclima</td></tr>
<tr><td>Emisiones a la atmósfera</td></tr>
<tr><td>PAISAJE</td><td>Modificación y perturbación visual del paisaje</td></tr>
<tr><td>Duración</td><td colspan="2">El Programa de Reforestación se llevará a cabo durante la fase de operación y mantenimiento en zonas estratégicas del predio de ubicación del área del proyecto, asegurando que no interfiera con el funcionamiento de la planta. Esta medida garantiza que la reforestación se realice de manera compatible con las actividades operativas, contribuyendo así a la restauración del entorno y la conservación del medio ambiente.</td></tr>
<tr><td>Recursos necesarios</td><td colspan="2">Equipo de protección personal (cascos, zapatos de seguridad, chalecos de seguridad, lentes de seguridad, guantes, entre otros.), arboles, personal, camiones para el transporte de los árboles reforestar, bitácoras, palas, abre hoyos, carretillas, espátulas, agua, fertilizantes (en caso de requerirse), capacitaciones del personal, insumos para el personal (alimentos, aguas,</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
	electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), contactos en hospitales, Protección civil, bomberos, entre otros.	
Grado de cumplimiento	Podrá determinarse el grado de cumplimiento mediante: El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $\% \boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \boldsymbol{100})}{\boldsymbol{N_0}}$ ***Donde:*** $\boldsymbol{N_0}$**=**Número de individuos reforestados $\boldsymbol{N_f}$**=** Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado. Utilizando el porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación, así como la evaluación de las características de las especies utilizadas y la evidencia fotográfica de la ejecución del programa, se podrá verificar eficazmente si se cumplen los objetivos establecidos en el plan de reforestación. Estas medidas proporcionan una evaluación integral del éxito y la efectividad del programa.	

Programa de Manejo Integral de Residuos

El Programa de Manejo Integral de Residuos representa una herramienta esencial en el marco de cualquier proyecto, estableciendo un conjunto articulado de medidas y procedimientos dirigidos específicamente a la gestión eficiente y responsable de los residuos generados como subproducto de las actividades llevadas a cabo. Su concepción responde a la imperante necesidad de garantizar una adecuada clasificación, manipulación, almacenamiento, tratamiento y disposición final de dichos residuos, con el objetivo primordial de mitigar y prevenir potenciales impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana.

En este sentido, el Programa se erige como una pieza angular en la gestión ambiental del proyecto, promoviendo la adopción de prácticas sustentables y el cumplimiento de las normativas legales y regulatorias pertinentes. A través de un enfoque integral, se busca no solo minimizar la generación de residuos, sino también maximizar su aprovechamiento y valorización, promoviendo la economía circular y la reducción de la huella ambiental.

Asimismo, se prevé la realización de monitoreos periódicos y evaluaciones de desempeño, con el fin de verificar la efectividad de las medidas implementadas y realizar los ajustes necesarios para mejorar continuamente el proceso de manejo de residuos. En definitiva, el Programa de Manejo Integral de Residuos constituye un pilar fundamental en el desarrollo sostenible de cualquier proyecto, al promover la

CONSULTA PÚBLICA

conciencia ambiental, la responsabilidad social y el cuidado del entorno en el que se inserta.

Tabla IV. 26. Programa de Manejo Integral de Residuos.

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
AGUA	Contaminación por sólidos o líquidos	El Programa es fundamental para garantizar una adecuada gestión de los residuos y prevenir posibles afectaciones al agua y al suelo. • **Colocación de contenedores etiquetados:** Facilita la segregación y el almacenamiento adecuado de los diferentes tipos de residuos, lo que reduce el riesgo de contaminación accidental y facilita su posterior gestión. • **Señalización de zonas de almacenamiento:** Ayuda a evitar confusiones y garantiza que los residuos se depositen en áreas designadas, lo que minimiza el riesgo de contaminación del suelo y el agua. • **Delimitación de zonas de almacenamiento temporal:** Permite un manejo adecuado de los residuos durante todo el proyecto, evitando la acumulación descontrolada que podría resultar en filtraciones de lixiviados. • **Obtención de permisos y registros:** Garantiza que la gestión de residuos se realice de acuerdo con la normativa vigente, asegurando un manejo seguro y responsable de los residuos generados. • **Instalación de baños portátiles**: Evita la contaminación directa del suelo y el agua por desechos humanos, promoviendo condiciones higiénicas adecuadas en el sitio del proyecto. • **Revalorización y reciclaje de residuos:** Reduce la cantidad de residuos enviados a vertederos y minimiza el impacto ambiental asociado con su disposición final, al tiempo que promueve la economía circular y la sostenibilidad. • **Disposición adecuada de residuos no valorizables:** Garantiza que los residuos sean tratados de manera adecuada y segura para evitar posibles impactos negativos en el medio ambiente. • **Capacitación del personal:** Promueve una cultura de gestión de residuos responsable entre los trabajadores, lo que contribuye a minimizar el riesgo de contaminación y promueve prácticas ambientalmente sostenibles. En conjunto, la implementación de estas medidas garantiza que los residuos generados durante el proyecto se gestionen de manera segura y responsable, protegiendo así el agua y el suelo de posibles impactos negativos. Esto contribuye a preservar la calidad ambiental del área y promueve la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.
SUELO	Contaminación por sólidos o líquidos	
Duración	Esta medida perdurará desde la preparación del sitio hasta el abandono.	
Recursos necesarios:	Contenedores herméticos, etiquetas, pintura (para delimitación y mantenimiento de los almacenes de almacenamiento temporal), báscula, almacenes temporales (se necesitará todo el material necesario para la construcción de estos), kits antiderrame, bitácoras y material de papelería (hojas, lapiceros, etc.), personal, equipo de protección personal (lentes	

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
	de seguridad, guantes, zapatos de seguridad, chalecos fluorescentes, cascos, mascarillas contra olores, etc.), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), extintores tipo ABC, brigada contraincendios, contactos de hospitales, Protección civil, bomberos, entre otros	
Grado de cumplimiento	El cumplimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos puede ser verificado mediante diversas medidas de control y seguimiento. Aquí se detallan algunas formas de comprobar su cumplimiento: • **Manifiestos de recolección, transporte y disposición final de los residuos:** Estos documentos proporcionan un registro formal del manejo de los residuos, incluyendo detalles como el peso de los residuos, las fechas y ubicaciones de recolección, transporte y disposición final, así como las firmas de las partes involucradas. Estos manifiestos son evidencia de que los residuos se están gestionando adecuadamente y se están enviando a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final. • **Evidencia fotográfica y asistencia a capacitaciones:** Las fotografías pueden servir como evidencia visual del cumplimiento de las medidas establecidas en el plan, como la colocación de contenedores de residuos y la señalización adecuada. Además, el registro de la asistencia del personal a las capacitaciones demuestra el compromiso con la formación en gestión de residuos. • **Correcta clasificación de los residuos:** El seguimiento de la correcta clasificación de los residuos por parte del personal involucrado en el proyecto es fundamental para garantizar su adecuado manejo y disposición. La supervisión regular de esta clasificación puede confirmar el cumplimiento de las directrices establecidas en el plan. • **Ausencia de fauna silvestre nociva:** La presencia de fauna silvestre nociva puede indicar deficiencias en la gestión de residuos, como la falta de contención adecuada o la disposición inapropiada de desechos. Por lo tanto, la ausencia de fauna silvestre nociva en el área del proyecto puede ser un indicador del cumplimiento de las medidas de gestión de residuos. Mediante estas medidas de control y seguimiento, se puede verificar de manera efectiva el cumplimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos y asegurar que los residuos generados durante el proyecto se gestionen de manera adecuada y responsable, minimizando así los impactos negativos en el medio ambiente.	

Programa de Capacitación y Educación Ambiental

El Programa de capacitación y educación ambiental tiene como objetivo promover la sensibilización y capacitación del personal involucrado en las diferentes etapas del proyecto, mediante la difusión de buenas prácticas ambientales, el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación, con el propósito de minimizar impactos sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico del área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Se destaca como un eje prioritario que busca el fortalecimiento de la cultura ambiental y la prevención de impactos mediante la capacitación continua del personal.

Tabla IV. 27. Programa de Capacitación y Educación Ambiental.

<table>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</th></tr>
<tr><th>Línea de estrategia</th><th>Impacto al que va dirigida la acción</th><th>Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación</th></tr>
<tr><td>VEGETACIÓN</td><td>Afectación a la vegetación</td><td rowspan="5">El Programa tiene como finalidad la capacitación continua y periódica del personal, por lo que previo al inicio de actividades se impartirán charlas de concientización en materia ambiental, se enlistas algunos ejemplos de temas:

• Métodos de rescate y reubicación
• Aplicación de fertilizantes
• Segregación de residuos
• Revisión de extintores
• Disposición de RME
• Importancia ecológica de las serpientes
• Reciclaje de materiales
• Extracción de semillas

En conjunto, la implementación de estas medidas garantiza que los residuos generados durante el proyecto se gestionen de manera segura y responsable, protegiendo así el agua y el suelo de posibles impactos negativos. Esto contribuye a preservar la calidad ambiental del área y promueve la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.</td></tr>
<tr><td>FAUNA</td><td>Perturbación y desplazamiento de fauna silvestre</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SUELO</td><td>Manejo inadecuado de residuos (RSU, RME y RP)</td></tr>
<tr><td>Contaminación del suelo por derrames accidentales de combustibles o lubricantes</td></tr>
<tr><td>PAISAJE</td><td>Riesgo de incendios por manejo inadecuado de fuentes de ignición</td></tr>
<tr><td>Duración</td><td colspan="2">Esta medida perdurará desde la puesta en marcha hasta el abandono.</td></tr>
<tr><td>Recursos necesarios:</td><td colspan="2">Personal capacitado, Supervisor, listas de asistencia</td></tr>
<tr><td>Grado de cumplimiento</td><td colspan="2">El cumplimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos puede ser verificado mediante diversas medidas de control y seguimiento. Aquí se detallan algunas formas de comprobar su cumplimiento:</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
		• **Manifiestos de recolección, transporte y disposición final de los residuos:** Estos documentos proporcionan un registro formal del manejo de los residuos, incluyendo detalles como el peso de los residuos, las fechas y ubicaciones de recolección, transporte y disposición final, así como las firmas de las partes involucradas. Estos manifiestos son evidencia de que los residuos se están gestionando adecuadamente y se están enviando a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final. • **Evidencia fotográfica y asistencia a capacitaciones:** Las fotografías pueden servir como evidencia visual del cumplimiento de las medidas establecidas en el plan, como la colocación de contenedores de residuos y la señalización adecuada. Además, el registro de la asistencia del personal a las capacitaciones demuestra el compromiso con la formación en gestión de residuos. • **Correcta clasificación de los residuos:** El seguimiento de la correcta clasificación de los residuos por parte del personal involucrado en el proyecto es fundamental para garantizar su adecuado manejo y disposición. La supervisión regular de esta clasificación puede confirmar el cumplimiento de las directrices establecidas en el plan. • **Ausencia de fauna silvestre nociva:** La presencia de fauna silvestre nociva puede indicar deficiencias en la gestión de residuos, como la falta de contención adecuada o la disposición inapropiada de desechos. Por lo tanto, la ausencia de fauna silvestre nociva en el área del proyecto puede ser un indicador del cumplimiento de las medidas de gestión de residuos. Mediante estas medidas de control y seguimiento, se puede verificar de manera efectiva el cumplimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos y asegurar que los residuos generados durante el proyecto se gestionen de manera adecuada y responsable, minimizando así los impactos negativos en el medio ambiente.

Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo

La Conservación de Suelos se llevará a cabo mediante acciones cuyo objetivo sea minimizar la erosión, aumentar la captación de humedad en el suelo y promover el desarrollo de especies vegetales. Para lograrlo, se implementarán Buenas Prácticas de Manejo (BPM) que se centran en la protección de la superficie del suelo y la captación de infiltración de agua. Estas prácticas incluirán actividades y obras destinadas a controlar la erosión y sedimentación, así como a mantener la integridad del suelo.

Algunas de las acciones que se llevarán a cabo como parte de este programa incluyen:

- **Protección de la superficie del suelo:** Se implementarán técnicas como la cobertura vegetal, mulching y la instalación de barreras físicas para evitar la erosión causada por la lluvia y el viento.
- **Aumento de la captación de infiltración de agua:** Se construirán estructuras conocidas como terrazas individuales.

CONSULTA PÚBLICA

Estas medidas se aplicarán de manera integral y adaptada a las características específicas del área de intervención, con el fin de asegurar la conservación a largo plazo de los suelos y promover la sustentabilidad ambiental del proyecto.

Tabla IV. 28. Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo.

ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DEL SUELO		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
SUELO	Compactación	El área seleccionada para la ejecución de las acciones será identificada una vez se comiencen las actividades, esta puede ser seleccionada y ajustada en función del tipo y número de obras de conservación que se requieran llevar a cabo. Es importante destacar que cualquier modificación en el área seleccionada debe ser aprobada por el Supervisor Ambiental. Se sugiere que el área elegida esté ubicada dentro de la Región Ecológica ya que estas áreas suelen ser ecosistemas importantes para la conservación del agua y la biodiversidad. Una vez que se haya definido el área específica, se debe notificar al Supervisor Ambiental y a las autoridades competentes para su aprobación y seguimiento adecuado. Es fundamental asegurarse de que el área seleccionada para la ejecución del programa sea ambientalmente adecuada y proporcione los recursos necesarios para llevar a cabo las obras de conservación de manera efectiva. Esto garantizará que se cumplan los objetivos de protección y restauración ambiental establecidos en el plan de compensación. Las obras de conservación que se llevarán a cabo son las "barreras vivas", y la descripción de estas obras se basa en los lineamientos establecidos en el Manual de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales de la CONAFOR[11] y en las Obras para el Control de Erosión Laminar de la CONAFOR[12]. Para determinar el número de obras de conservación de suelo a establecer, será necesario realizar un análisis detallado que permita conocer la cantidad de erosión e infiltración a compensar, de manera que la ubicación de estas obras sea optima y permita mitigar los impactos generados.
	Pérdida de material orgánico	
	Aumento de la erosión hídrica y eólica	
	Disminución de la permeabilidad	
PAISAJE	Calidad del paisaje	
Duración	Durante la etapa de **preparación de sitio**	
Recursos necesarios	Equipo de protección personal (cascos, zapatos de seguridad, chalecos de seguridad, lentes de seguridad, guantes, entre otros.), arboles, personal, camiones para el transporte de los árboles reforestar, bitácoras, palas, abre hoyos, carretillas, espátulas, agua, fertilizantes (en caso de requerirse), capacitaciones del personal, insumos para el personal (alimentos,	

[11] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2007. Manual de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Manual de obras y prácticas. 298 pp.
[12] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2008. Obras para el Control de Erosión Laminar. Manual de Conservación de Suelos. 129pp.

CONSULTA PÚBLICA

ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DEL SUELO		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
	aguas, electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), contactos en hospitales, Protección civil, bomberos, entre otros.	
Grado de cumplimiento	El grado de cumplimiento de las medidas de conservación de suelos se puede evaluar mediante el seguimiento y la revisión de los siguientes aspectos: • **Metros de barreras vivas:** Se debe verificar si se ha construido la cantidad de metros planificados de acuerdo con lo establecido en el plan de manejo ambiental y los lineamientos técnicos. • **Bitácora de obras de conservación de suelos**: Se debe revisar la bitácora de obras para asegurarse de que se hayan registrado todas las actividades relacionadas con la construcción, mantenimiento y monitoreo de barreras vivas. Se puede evaluar el grado de cumplimiento revisando si la bitácora está completa, actualizada y correctamente documentada. • **Reportes de Actividades:** Se deben revisar los reportes periódicos de actividades para evaluar el progreso y los resultados de las acciones de conservación de suelos. Se puede evaluar el grado de cumplimiento analizando si los reportes están siendo generados según lo programado, si proporcionan información detallada y precisa sobre las actividades realizadas y si se están tomando medidas correctivas cuando sea necesario. Una vez revisados estos aspectos, se puede determinar el grado de cumplimiento global del Programa. Es importante identificar cualquier desviación o incumplimiento y tomar las medidas correctivas necesarias para garantizar la efectividad y el éxito del programa en la protección y conservación del suelo.	

Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo

El mantenimiento de la Maquinaria y Equipo en el proyecto se llevará a cabo mediante una serie de medidas y recomendaciones que permitan prevenir y/o contrarrestar el impacto negativo de la maquinaria, vehículos y equipo involucrado en la ejecución del proyecto.

Mediante la realización de actividades de mantenimiento preventivo que incluya el 100 % de la maquinaria pesada, vehículos y a todo equipo que para su uso y funcionamiento requiera de algún tipo de combustible y fluidos, y que; por lo tanto, correspondan a potenciales fuentes emisoras de contaminantes al ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 29. Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
SUELO	Contaminación por derrames	El mantenimiento de maquinaria y equipo debe seguir una serie de lineamientos para minimizar los impactos ambientales durante la operación del proyecto: 1. **Mantenimiento preventivo:** El mantenimiento preventivo buscará principalmente la detección y prevención de fallas en el funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipos, antes de que estas ocurran. Dentro del presente programa se llevarán a cabo actividades de inspección y reparación. 2. **Inspecciones:** En lo referente a actividades de inspección, se realizará la verificación del funcionamiento seguro, eficiente y económico de la maquinaria. La periodicidad con la cual se llevará a cabo dicha inspección interna se adecuará a las necesidades del proyecto. 3. **Reparaciones:** En el caso de las actividades correspondientes a la reparación dentro del polígono del proyecto no se considera una reparación exhaustiva de las unidades, en caso de avería de alguna unidad se evaluará la situación y en todo caso, se aprobará si es conveniente retirar la unidad con lowboy; sin embargo, estas pueden estar sujetas a una reparación rápida y puntual, únicamente en el caso de que se presente una falla repentina y/o un cambio mínimo en las unidades (cambio de manguera, empaques, entre otros). Se revisará que todos los vehículos, maquinaria y equipo a operar dentro del área del proyecto presenten el comprobante de mantenimiento periódico, previo al ingreso al polígono del proyecto, además, se realizará una revisión física de todas las unidades para corroborar el buen funcionamiento de estas. **medidas para prevenir, mitigar o compensar** el riesgo de derrames de combustible y/o residuos peligrosos en el área del proyecto; así como, alguna falla mecánica en las unidades: • Antes de realizar las actividades, cualquier vehículo de nuevo ingreso al área del proyecto deberá cumplir con los estándares de un correcto funcionamiento. • Todos los vehículos se ajustarán a la normativa estatal referente a la verificación vehicular anticontaminante, en caso de aplicar. • Se prohibirá el acceso a todo vehículo que no cumpla con los lineamientos en materia de verificación y que no se encuentre en buen estado.
AIRE	Emisiones de gases de efecto invernadero	

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
		• Se verificará que la maquinaria y vehículos operen bajo un horario diurno, evitando trabajo fuera del horario establecido. • Al concluir las actividades diarias, la maquinaria se dispondrá en el área específica para su resguardo y serán colocadas sobre una cubierta de plástico para evitar la contaminación al suelo por escurrimiento de aceite y/o fluidos durante su reposo. • Toda maquinaria, equipo y vehículos deberán de contar con un kit antiderrames por cualquier contingencia ambiental que se pudiera presentar.
Duración:	Esta medida perdurará desde la puesta en marcha hasta el abandono.	
Recursos necesarios:	Documentos en orden de cada vehículo o maquinaria a verificar, kit antiderrames, facturas y comprobantes del mantenimiento y verificaciones vehiculares, check list de las revisiones,	
Grado de cumplimiento:	El grado de cumplimiento de las actividades de Mantenimiento de maquinaria y equipo de la Planta Solar puede determinarse mediante los siguientes indicadores: • **Mantenimiento y Verificación:** Se verifica mediante las facturas y comprobantes de pago. • **Kit antiderrames**: Se constata a través del llenado del check list en cada visita de supervisión. Estos indicadores permiten evaluar si el procedimiento de mantenimiento se ha ejecutado correctamente y si se ha logrado minimizar el impacto ambiental en el área del proyecto.	

IV.9. Conclusiones

Las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo de la Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión, son fundamentales para garantizar un equilibrio adecuado entre el progreso del proyecto y la protección del medio ambiente. A través de un análisis exhaustivo, podemos concluir lo siguiente:

- **Efectividad en la protección ambiental:** Las medidas de mitigación propuestas demuestran un enfoque proactivo y responsable hacia la protección del entorno natural en El Gorrión. La inclusión de estrategias específicas para minimizar los impactos ambientales, como la reubicación de especies vulnerables y la implementación de tecnologías limpias, contribuirá significativamente a la conservación del ecosistema local.
- **Cumplimiento normativo:** Se observa un sólido compromiso con el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes, tanto a nivel local como nacional. Las medidas propuestas están alineadas con las disposiciones establecidas en la

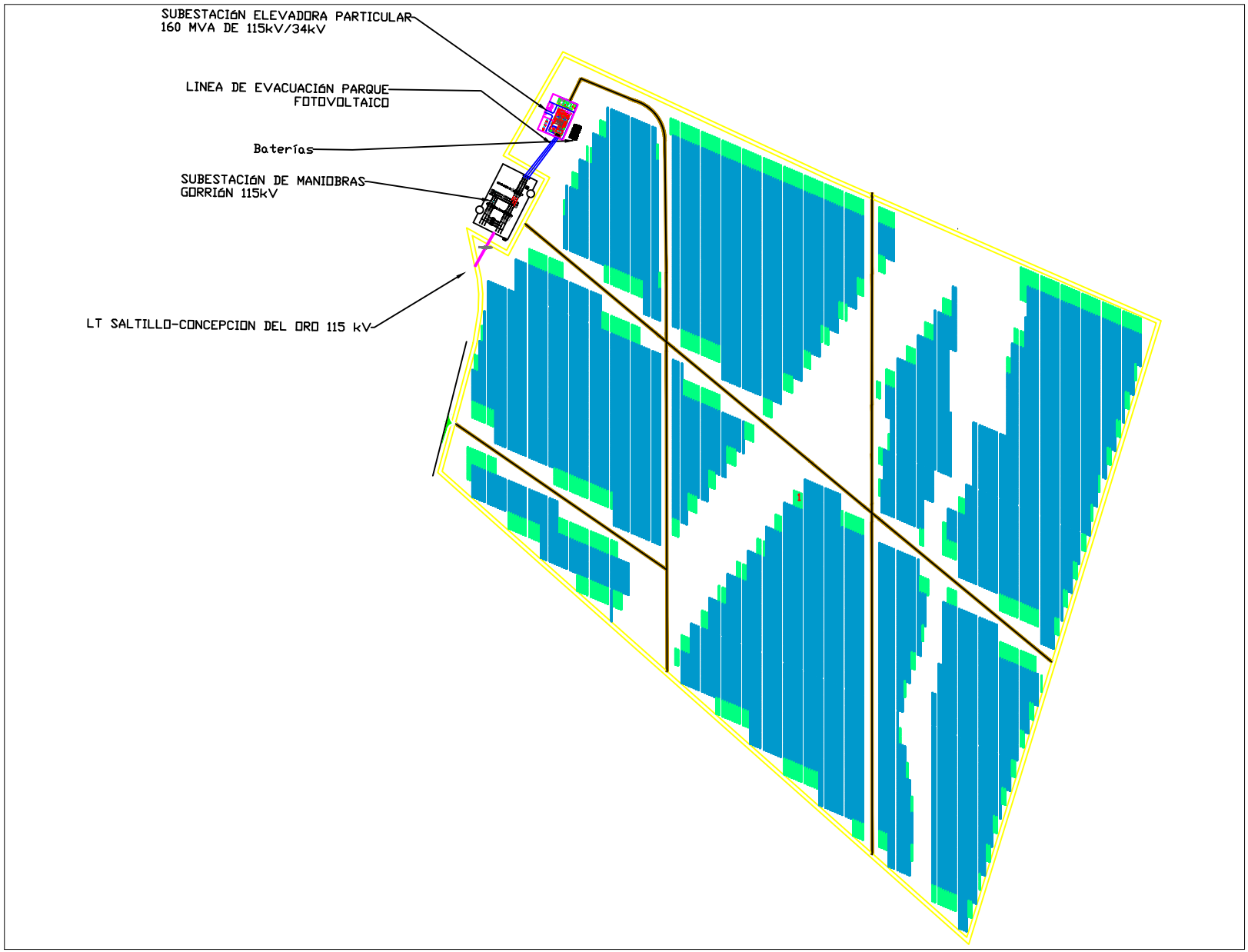
CONSULTA PÚBLICA

legislación ambiental mexicana, lo que refleja un enfoque de desarrollo responsable y respetuoso con la normativa.

- **Participación y consulta pública:** Es evidente la importancia otorgada a la participación y consulta pública en el proceso de diseño e implementación de las medidas de mitigación. La interacción con las comunidades locales y las partes interesadas ha permitido identificar preocupaciones ambientales y sociales pertinentes, lo que ha enriquecido la efectividad y legitimidad de las medidas propuestas.
- **Monitoreo y seguimiento:** La inclusión de un plan de monitoreo ambiental detallado garantiza la evaluación continua del impacto del proyecto y la efectividad de las medidas de mitigación. Este enfoque basado en la ciencia proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas y la adaptación de estrategias según sea necesario para optimizar los resultados ambientales.

En resumen, las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo de la Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión representan un compromiso serio con la sostenibilidad ambiental y el desarrollo responsable. Si se implementan de manera efectiva y se lleva a cabo un monitoreo continuo, estas medidas pueden contribuir significativamente a minimizar los impactos ambientales y promover un desarrollo equilibrado y sostenible en la región.

CONSULTA PÚBLICA


SUBESTACIÓN ELEVADORA PARTICULAR
160 MVA DE 115kV/34kV
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE
FOTOVOLTAICO
Baterías
SUBESTACIÓN DE MANIOBRAS
GORRIÓN 115kV
LT SALTILLO-CONCEPCION DEL ORO 115 kV

Vértices de la Infraestructura

Proyecto: Planta Solar Fotovoltaica Gorrión
Promovente: TUSAE ENERGY I S.A. de C.V.



SIMBOLOGÍA

- Área de estudio
- Baterías
- Subestación Elevadora Particular
- Subestación de Maniobras
- Paneles
- Caminos Internos

METADATOS

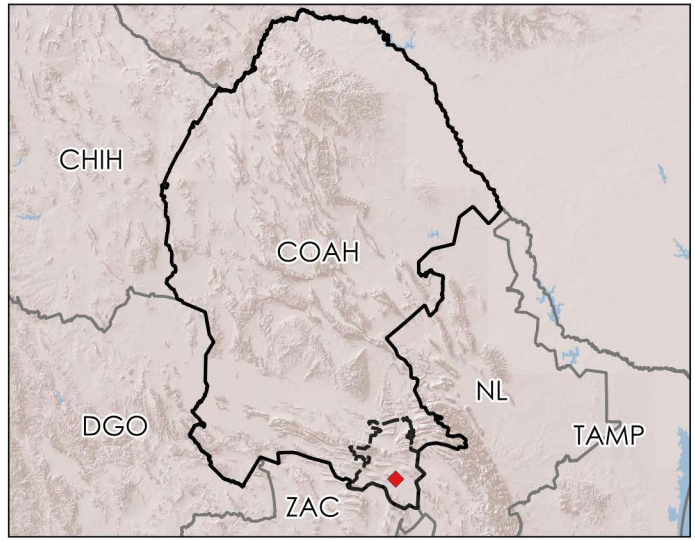
Proyección.....UTM Zona 14 N
Esferoide.....WGS 84
Escala.....1:1 800

CIELO CLARO CONSULTORÍA AMBIENTAL

Elaborado por: Cielo Claro Consultoría Ambiental ®

Localización de la Planta Solar

Proyecto: Planta Solar Fotovoltaica Gorrión
Promovente: TUSAE ENERGY I S.A. de C.V.



Saltillo

0 250 500 m

SIMBOLOGÍA

- Área del Proyecto
- Región Ecológica
- Sitio del Proyecto
- Municipio de Saltillo
- Coahuila
- Entidades

METADATOS

Proyección.....UTM Zona 14 N
Esferoide.....WGS 84
Escala.....1:600 000

CIELO CLARO CONSULTORÍA AMBIENTAL

Elaborado por: Cielo Claro Consultoría Ambiental ®

Vértices del Área del Proyecto

Proyecto: Planta Solar Fotovoltaica Gorrión
Promovente: TUSAE ENERGY I S.A. de C.V.



290400 291200 292000

2752000 2751000 2750000

9 8 7 10 5 6 4 2 11 16 3 15 1 14 13 12

N

0 1 2 km

SIMBOLOGÍA

- Área del Proyecto
- Vértices

METADATOS

Proyección.....UTM Zona 14 N
Esferoide.....WGS 84
Escala.....1:10 000

CIELO CLARO

Elaborado por: Cielo Claro Consultoría Ambiental ®

CRONOGRAMA DE PREPARACIÓN DE SITIO, CONSTRUCCION E INIDIO DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO EL GORRIÓN

No.	Actividad	Fecha inicio	Fecha final	AÑO 2028												AÑO 2029												AÑO 2030						AÑO																									AÑO 2055 -2056
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	PROYECTO EL GORRIÓN	**01/08/2028**	**30/06/2056**																																																								
1	**PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN**	**01/08/2028**	**31/12/2029**																																																							
1.1	**PREPARACIÓN DE SITIO**	**01/08/2028**	**01/08/2028**																																																						
1.1.1	**ACONDICIONAMIENTO DEL SITIO**	**01/08/2028**	**30/03/2029**																																																					
1.1.1.2	TOPOGRAFIA DETALLADA	01/08/2028	30/01/2029																																																					
1.1.1.3	DESMONTE DEL TERRENO	16/11/2028	31/01/2029																																																					
1.1.1.4	VIALES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS	04/01/2029	30/03/2029																																																				
1.1.1.5	VALLADO PERIMETRAL	04/01/2029	30/03/2029																																																				
1.2	**CONSTRUCCIÓN**	**04/01/2029**	**31/12/2029**																																																					
1.2.1	**CANALIZACIONES Y EDIFICACIONES**	**04/01/2029**	**22/09/2029**																																																				
1.2.1.1	TRINCHERAS Y DUCTOS	04/01/2029	30/03/2029																																																				
1.2.1.2	REGISTROS Y CANALIZACIONES	04/01/2029	30/03/2029																																																				
1.2.1.3	EDIFICACIONES	04/01/2029	18/07/2029																																																				
1.2.2	**INSTALACION DE PANELES Y SEGUIDORES**	**19/07/2029**	**31/12/2029**																																																				
1.2.2.1	SUMINISTRO DE LOS SEGUIDORES	19/07/2029	22/09/2029																																																				
1.2.2.2	HINCADO DE LOS SOPORTES	22/08/2029	28/11/2029																																																				
1.2.2.3	MONTAJE DE LOS SEGUIDORES	23/09/2029	31/12/2029																																																				
1.2.2.4	SUMINISTRO DE PANELES	19/06/2029	28/11/2029																																																				
1.2.2.5	MONTAJE Y CONEXIÓN DE PANELES	01/09/2029	31/12/2029																																																				
1.2.3	**INSTALACION ELECTRICA BAJA TENSION**	**11/03/2029**	**22/09/2029**																																																				
1.2.3.1	CABLEADOS Y CONEXIONES	11/03/2029	18/07/2029																																																				
1.2.3.2	TABLEROS Y PROTECCIONES	17/06/2029	22/09/2029																																																				
1.2.4	**INSTALACION ELECTRICA EN MEDIA TENSION**	**14/05/2029**	**31/12/2029**																																																				
1.2.4.1	SUMINISTRO DE INVERSORES Y TRANSFORMADORES	14/05/2029	30/06/2029																																																				
1.2.4.2	CABLEADO Y CONEXIONES	17/06/2029	31/12/2029																																																				
1.2.4.3	INSTALACION DE INVERSORES Y TRANSFORMADORES	17/06/2029	26/10/2029																																																			
1.2.5	**SISTEMA DE SEGURIDAD**	**23/09/2029**	**31/12/2029**																																																			
1.2.5.1	CABLEADO E INSTALACION DE CAMARAS Y EQUIPOS	23/09/2029	31/12/2029																																																			
1.2.6	**INTERCONEXION**	**14/05/2029**	**31/12/2029**																																																			
1.2.6.1	SUBESTACION ELEVADORA	14/05/2029	22/09/2029																																																			
1.2.6.2	LINEA DE INTERCONEXION	14/05/2029	31/12/2029																																																			
1.2.6.3	ADECUACIONES EN SE DE CFE	14/05/2029	31/12/2029																																																			
1.2.6.4	REFUERZOS Y ADECUACIONES RNT	14/05/2029	31/12/2029																																																			
1.2.6.5	FIN DE CONSTRUCCION	31/12/2029	31/12/2029																																																			
2	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**	**31/12/2029**	**30/06/2055**																																																			
2.1	**PUESTA EN MARCHA**	**05/01/2030**	**30/06/2055**																																																			
2.2	AUTORIZACION DE ENERGIZACION Y PRUEBAS	01/06/2030	30/06/2030																																																			
2.3	PUESTA EN MARCHA	01/06/2030	30/06/2030																																																			
2.4	**COD**	**30/06/2030**	**30/06/2055**																																																		
3	**ABANDONO**	**30/06/2055**	**30/06/2056**																																																		

Nota: Los plazos establecidos en el cronograma son orientativos y realizados según plazos establecidos por la administración teniendo en cuenta posibles demoras.

ANEXO III.5 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS PARA FLORA Y FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO Y REGIÓN ECOLÓGICA

ÍNDICE

I. Análisis descriptivo de la vegetación en la Región Ecológica 3
I.1 Listado de especies registradas..... 3
I.1 Estatus biogeográfico de especies 7
I.2 Análisis de diversidad de flora -RE. 10
II. Análisis descriptivo de la vegetación en el Área del Proyecto..... 40
II.1 Listado de especies registradas..... 40
II.2 Estatus biogeográfico de especies 44
II.3 Análisis de diversidad de flora – AP. 49
III. Análisis descriptivo de los resultados obtenidos para fauna silvestre 78
III.1 Resultados en la Región ecológica (RE) 79
III.1.1 Análisis de Avifauna 79

I. Análisis descriptivo de la vegetación en la Región Ecológica

I.1 Listado de especies registradas

A continuación, se presenta el listado de especies identificadas por tipo de vegetación como resultado de los muestreos realizados en la Región Ecológica delimitada.

Tabla 1. Listado de especies por tipo de vegetación registradas en la RE.

LISTADO DE ESPECIES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA								
	FAMILIA	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**UICN**	**ENDEMISMO**
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO								
1	Acanthaceae	*Dyschoriste*	*Dyschoriste schiedeana*	Hierba de la vibora	NL	-	-	Nativa
2	Amaranthaceae	*Suaeda*	*Suaeda nigara*	Romerito	NL	-	-	Nativa
3	Asparagaceae	*Agave*	*Agave asperrima*	Maguey áspero	NL	-	LC	Nativa
4	Aspargaceae	*Yucca*	*Yucca filifera*	Palma pita	NL	-	LC	Endémica
5	Asteraceae	*Flourensia*	*Flourensia cernua*	Hojasén	NL	-	-	Nativa
6	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium argentatum*	Guayule	NL	-	-	Nativa
7	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium incanum*	Mariola	NL	-	-	Nativa
8	Asteraceae	*Senecio*	*Senecio vulgaris*	Hierba cana	NL	-	-	Exótico
9	Asteraceae	*Zaluzania*	*Zaluzania triloba*	Hediondilla	NL	-	-	Endémica
10	Berberidaceae	*Berberis*	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	NL	-	-	Nativa
11	Brassicaceae	*Lepidium*	*Lepidium virginicum*	Lentejitajilla de campo	NL	-	-	Nativa
12	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
13	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
14	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	NL	Apéndice II	LC	Nativa
15	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	NL	Apéndice II	LC	Nativa
16	Cactaceae	*Ferocactus*	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	NL	Apéndice II	LC	Nativa

LISTADO DE ESPECIES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA								
	FAMILIA	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**UICN**	**ENDEMISMO**
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO								
17	Cactaceae	*Glandulicactus*	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	A	Apéndice II	LC	Nativa
18	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria chionocephala*	Biznaga de cabeza blanca	NL	Apéndice II	-	Endémica
19	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	NL	Apéndice II	LC	Nativa
20	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	NL	Apéndice II	-	Nativa
21	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	NL	Apéndice II	LC	Endémica
22	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	NL	Apéndice II	LC	Nativa
23	Euphorbiaceae	*Jaltropha*	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	NL	-	LC	Nativa
24	Fabaceae	*Dalea*	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	NL	-	LC	Nativa
25	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	NL	-	LC	Nativa
26	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma laevigata*	Huizache	NL	-	LC	Nativa
27	Fabaceae	*Senna*	*Senna wislizeni*	Carrozo	NL	-	-	Nativa
28	koberliniaceae	*Koeberlinia*	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	NL	-	LC	Nativa
29	Lamiaceae	*Salvia*	*Salvia rosmarinus*	Romero	NL	-	-	Exótico
30	Lamiaceae	*Teucrium*	*Teucrium cubense*	Agrimonia	NL	-	-	Nativa
31	Loasaceae	*Mentzelia*	*Mentzelia sp.*	(en blanco)	NL	-	-	(en blanco)
32	Malvaceae	*Sida*	*Sida abutilifolia*	Hierba de la viejita	NL	-	-	Nativa
33	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Panalero	NL	-	LC	Nativa
34	Orobanchaceae	*Castilleja*	*Castilleja tenuiflora*	Garañona	NL	-	-	Nativa
35	Rhamneae	*Condalia*	*Condalia spathulata*	Abrojo	NL	-	-	Nativa
36	Rhamneae	*Condalia*	*Condalia warnockii*	Tecomblate	NL	-	LC	Nativa
37	Rhamneae	*Rhus*	*Rhus microphyla*	Agrillo	NL	-	LC	Nativa
38	Solanaceae	*Lycium*	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	NL	-	-	Nativa

LISTADO DE ESPECIES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA								
	FAMILIA	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**UICN**	**ENDEMISMO**
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO								
39	Verbenaceae	*Alyosia*	*Aloysia wrightii*	Orégano	NL	-	-	Nativa
40	Zygophyllaceae	*Larrea*	*Larrea tridentata*	Gobernadora	NL	-	-	Nativa
MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO								
1	Aizoaceae	*Sesuvium*	*Sesuvium verrucosum*	Romerillos	NL	-	-	Nativa
2	Aspargaceae	*Agave*	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	NL	-	LC	Nativa
3	Aspargaceae	*Agave*	*Agave striata*	Maguey espadín	NL	-	LC	Endémica
4	Aspargaceae	*Yucca*	*Yucca filifera*	Palma pita	NL	-	LC	Endémica
5	Asteraceae	*Acourtia*	*Acourtia wrightii*	Pie de pardo	NL	-	-	Nativa
6	Asteraceae	*Brickellia*	*Brickellia laciniata*	Hoja partida	NL	-	-	Nativa
7	Asteraceae	*Flourensia*	*Flourensia cernua*	Hojasén	NL	-	-	Nativa
8	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium argentatum*	Guayule	NL	-	-	Nativa
9	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium incanum*	Mariola	NL	-	-	Nativa
10	Asteraceae	*Thymophylla*	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	NL	-	-	Nativa
11	Asteraceae	*Zinnia*	*Zinnia acerosa*	Heno	NL	-	-	Nativa
12	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
13	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
14	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	NL	Apéndice II	LC	Nativa
15	Cactaceae	*Echinocactus*	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
16	Cactaceae	*Echinocactus*	*Echinocactus platyacanthus*	Biznaga burra	Pr	Apéndice II	NT	Endémica
17	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus dasyacanthus*	Alicoche arcoíris de Texas	NL	Apéndice II	LC	Nativa
18	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	NL	Apéndice II	LC	Nativa
19	Cactaceae	*Ferocactus*	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	NL	Apéndice II	LC	Nativa

LISTADO DE ESPECIES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA								
	FAMILIA	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**UICN**	**ENDEMISMO**
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO								
20	Cactaceae	*Glandulicactus*	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	A	Apéndice II	LC	Nativa
21	Cactaceae	*Lephophora*	*Lephophora williamsii*	Peyote	Pr	Apéndice II	VU	Nativa
22	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria chionocephala*	Biznaga de cabeza blanca	NL	Apéndice II	-	Endémica
23	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	NL	Apéndice II	LC	Nativa
24	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	NL	Apéndice II	-	Nativa
25	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	NL	Apéndice II	LC	Endémica
26	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	NL	-	-	Endémica
27	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	NL	Apéndice II	LC	Nativa
28	Ehretiaceae	*Tiquilia*	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	NL	-	-	Nativa
29	Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	NL	Apéndice II	-	Nativa
30	Euphorbiaceae	*Jaltropha*	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	NL	-	LC	Nativa
31	Fabaceae	*Dalea*	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	NL	-	LC	Nativa
32	Fabaceae	*Mimosa*	*Mimosa texana*	Mimosa de Texas	NL	-	LC	Nativa
33	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	NL	-	LC	Nativa
34	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma laevigata*	Huizache	NL	-	LC	Nativa
35	Fabaceae	*Senna*	*Senna wislizeni*	Carrozo	NL	-	-	Nativa
36	koberliniaceae	*Koeberlinia*	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	NL	-	LC	Nativa
37	Lamiaceae	*Ruellia*	*Ruellia jimulcensis*	Petunia silvestre de jimulco	NL	-	-	Endémica
38	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Panalero	NL	-	LC	Nativa
39	Oleaceae	*Mendora*	*Menodora coulteri*	Mendora	NL	-	-	Endémica
40	Poaceae	*Dasyochloa*	*Dasyochloa pulchella*	Zacate borreguero	NL	-	-	Endémica
41	Poaceae	*Eragrostis*	*Eragrostis sp.*	(en blanco)	NL	-	-	(en blanco)

LISTADO DE ESPECIES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA								
	FAMILIA	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**UICN**	**ENDEMISMO**
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO								
42	Polygalaceae	*Rhinotropis*	*Rhinotropis lindheimeri*	Hierba de Lindheimer	NL	-	-	Nativa
43	Rhamneae	*Condalia*	*Condalia warnockii*	Tecomblate	NL	-	LC	Nativa
44	Rhamneae	*Rhus*	*Rhus microphyla*	Agrillo	NL	-	LC	Nativa
45	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	NL	-	-	Nativa
46	Verbenaceae	*Alyosia*	*Aloysia wrightii*	Orégano	NL	-	-	Nativa
47	Zygophyllaceae	*Larrea*	*Larrea tridentata*	Gobernadora	NL	-	-	Nativa

I.1 Estatus biogeográfico de especies

De acuerdo con los datos obtenidos para las especies de flora presentes en la RE, se identificaron 3 especies con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas:

- *Glandulicactus uncinatus*, A – Amenazada.
- *Echinocactus platyacanthus,* Pr – Sujeta a protección especial.
- *Lephophora williamsii,* Pr – Sujeta a protecicón especial.

Amenazadas (A): aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, la ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de su población.
Sujetas a protección especial (Pr): Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determinan la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

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

En cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) la familia Cactaceae y Euphorbiaceae se encuentra en el Apéndice II, por lo que para las especies identificadas en la RE se contabilizaron 16 especies dentro de esta categoría. En dicho Apéndice se enlistan especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación.

Tabla 2. Listado de especies identificadas en CITES en la RE.

NOMBRE CIENTÍFICO	CITES
Cylindropuntia leptocaulis	**Apéndice II**
Cylindropuntia tunicata	**Apéndice II**
Cylindropuntia imbricata	**Apéndice II**
Echinocactus horizonthalonius	**Apéndice II**
Echinocactus platyacanthus	**Apéndice II**
Echinocereus dasyacanthus	**Apéndice II**
Echinocereus stramineus	**Apéndice II**
Euphorbia antisyphilitica	**Apéndice II**
Ferocactus hamatacanthus	**Apéndice II**
Glandulicactus uncinatus	**Apéndice II**
Lephophora williamsii	**Apéndice II**
Mammillaria chionocephala	**Apéndice II**
Mammillaria heyderi	**Apéndice II**
Opuntia lindgeimeri	**Apéndice II**
Opuntia rastrera	**Apéndice II**
Opuntia microdasys	**Apéndice II**

De acuerdo con la Lista Roja de la IUCN se tiene registro de 26 especies enlistadas y categorizadas como sigue: 24 de Preocupación Menor (LC), 1 vulnerable (VU (*Lephophora williamsii*) y 1 casi amenazado (NT) (*Echinocactus platyacanthus*).

Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen la categoría de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

Tabla 3. Listado de especies identificadas con alguna categoría establecida en la Red List.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN
Agave aspérrima	Maguey áspero	LC
Agave lechuguilla	Maguey lechuguilla	LC
Agave striata	Maguey espadín	LC
Condalia warnockii	Tecomblate	LC
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	LC
Cylindropuntia tunicata	Abrojo	LC
Cylindropuntia imbricata	Cardón	LC
Dalea bicolor	Engorda cabras	LC
Echinocactus horizonthalonius	Biznaga meloncillo	LC
Echinocactus platyacanthus	Biznaga tonel grande	NT
Echinocereus dasyacanthus	Alicoche arcoíris de Texas	LC
Echinocereus stramineus	Alicoche sanjuanero	LC
Ferocactus hamatacanthus	Biznaga barril costillona	LC
Forestiera angustifolia	Panalero	LC
Glandulicactus uncinatus	Biznaga bola uncinada	LC
Jaltropha dioica	Sangregrado	LC
Koeberlinia spinosa	Abrojo	LC
Lephophora williamsii	Peyote	VU
Mammillaria heyderi	Biznaga china	LC
Mimosa texana	Mimosa de Texas	LC
Neltuma glandulosa	Mezquite dulce	LC
Neltuma laevigata	Huizache	LC
Opuntia rastrera	Nopal rastrero	LC
Opuntia microdasys	Nopal cegador	LC
Rhus microphyla	Agrillo	LC
Yucca filifera	Palma pita	LC

Asimismo, se revisó el estatus biogeográfico de las especies identificadas en la RE, de manera que se pudiera determinar la estructura presente, tal como se observa

en la gráfica; las especies nativas dominan con 87 especies que se encuentran dentro de su área de distribución original o de dispersión natural, mientras que las especies endémicas abarcan 16 especies. Dentro de las categorizadas como exóticas se identificaron 2 especie respectivamente, lo que nos indica que la RE no puede catalogarse como un área totalmente conservada.

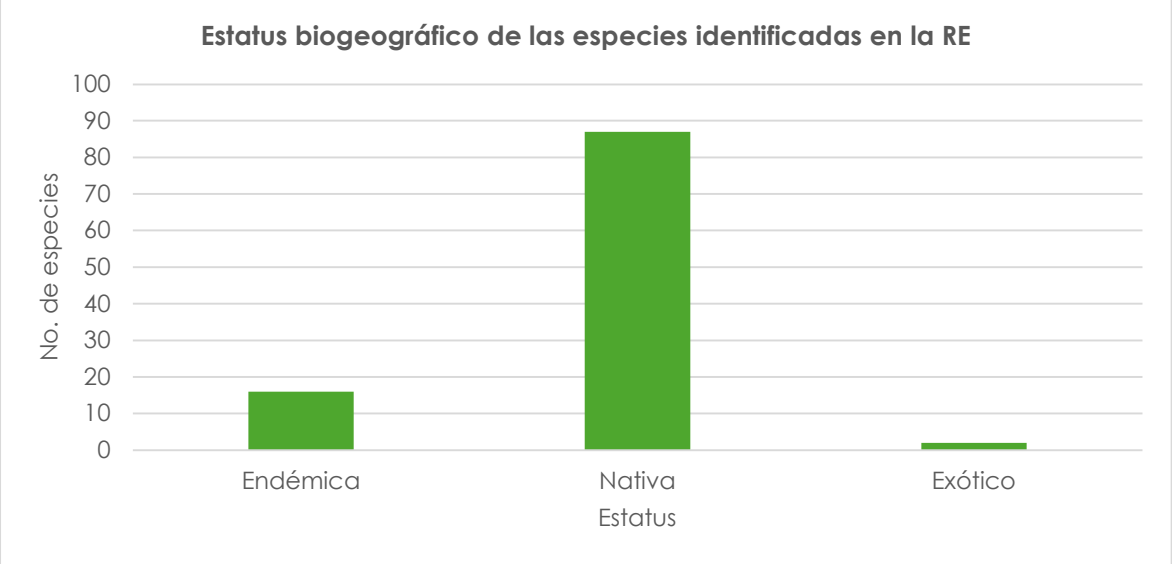


Figura 1. Estatus biogeográfico de las especies registradas en la RE.

I.2 Análisis de diversidad de flora -RE.

Con la finalidad de definir la vegetación presente en el área de la RE y conocer la composición de especies, su abundancia y diversidad de estas en la zona, se determinaron índices de diversidad y dominancia. Como se muestra a continuación:

Índice de diversidad de Shannon- Wiener (H´).

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

$$\mathbf{H'} = -\sum_{i-1}^{S} \boldsymbol{pi} \log \boldsymbol{pi}$$

Dónde:
H'= Índice de diversidad de Shannon,
pi= n/N
n= Individuos de la especie i,
N= Individuos de la comunidad,
S= Número de especies.

Índice de dominancia de Simpson (λ).

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece. Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia.

Entonces entre más se acerque el valor obtenido del índice a 1, la diversidad disminuye. Este valor es el valor máximo que toma el índice, por lo tanto, si la dominancia es alta la diversidad será baja como ya fue mencionado.

$$\boldsymbol{\lambda} = -\sum_{i=1}^{S} \mathbf{1}\, \boldsymbol{pi^2}$$

Dónde:
λ= Índice de dominancia de Simpson.
pi=Proporción de individuos de cada especie (n/N).
n = Individuos de la especie i.
N= Número total de especie.

A continuación, se muestra el cálculo del Índice de Shannon- Wiener y Simpson para la flora registrada en la RE.

Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (VSa/MDM)

Tabla 4. Índice de Shannon del estrato cactáceas y arrosetadas en la RE.

VSa/MDM								
ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave asperrima*	Maguey áspero	82.1348	0.8213	-0.1968	0.1616
2	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	0.2809	0.0028	-5.8749	0.0165
3	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	11.5730	0.1157	-2.1565	0.2496
4	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	0.5056	0.0051	-5.2871	0.0267
5	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	0.6180	0.0062	-5.0865	0.0314
	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	0.6742	0.0067	-4.9995	0.0337
7	Cactaceae	Glandulicactus	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	0.0562	0.0006	-7.4844	0.0042
8	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria chionocephala*	Biznaga de cabeza blanca	0.3371	0.0034	-5.6926	0.0192
9	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	1.4607	0.0146	-4.2263	0.0617
10	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	0.8427	0.0084	-4.7763	0.0402
11	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	0.5618	0.0056	-5.1818	0.0291
12	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	0.2247	0.0022	-6.0981	0.0137
13	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	0.7303	0.0073	-4.9194	0.0359
Total					**100**	**1**		**0.7237**
I. Shannon (H´)								**0.7237**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**2.5649**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.2822**

El índice de Shannon de 0.723 nos indica que la comunidad presenta una diversidad muy baja e hiperdominancia por *Agave asperrima,* la cual concentra el 82.13% de todos los individuos. Esto demuestra que, a pesar de registrarse 13 especies en el sitio, la distribución de la abundancia está fuertemente sesgada por esta especie. Esta estructura se confirma con el valor de la diversidad (H'max= 2.56) y el índice de equidad (J'= 0.28), el cual revela que el ecosistema se encuentra muy lejos de su equilibrio teórico, aprovechando apenas el 28.21% de su capacidad de diversidad potencial.

Tabla 5. Índice de Shannon del estrato arbustivo en la RE.

VSa/MDM								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Orégano	0.33	0.0033	-5.7027	0.0190
2	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	0.44	0.0044	-5.4150	0.0241
3	Rhamneae	Condalia	*Condalia spathulata*	Abrojo	0.22	0.0022	-6.1081	0.0136
4	Fabaceae	Condalia	*Condalia warnockii*	Tecomblate	0.33	0.0033	-5.7027	0.0190
5	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	2.67	0.0267	-3.6232	0.0967
	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	10.79	0.1079	-2.2266	0.2402
7	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	1.45	0.0145	-4.2363	0.0613
8	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	0.11	0.0011	-6.8013	0.0076
9	Verbenaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	0.22	0.0022	-6.1081	0.0136
10	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	28.48	0.2848	-1.2561	0.3577
11	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	0.89	0.0089	-4.7218	0.0420
12	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	32.37	0.3237	-1.1280	0.3651
13	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.11	0.0011	-6.8013	0.0076
14	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	11.79	0.1179	-2.1378	0.2521

VSa/MDM								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
15	Rhamneae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	1.78	0.0178	-4.0287	0.0717
16	Lamiaceae	Salvia	*Salvia rosmarinus*	Romero	0.78	0.0078	-4.8554	0.0378
17	Amaranthaceae	Suaeda	*Suaeda nigara*	Romerito	7.23	0.0723	-2.6269	0.1899
Total					**100.00**	**1**		**1.8190**
I. Shannon (H´)								**1.8190**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**2.8332**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.6420**

Para el estrato arbustivo de VSa /MDM en la RE se registraron un total de 17 especies distribuidas en una amplia variedad de familias, lo cual, nos indica la riqueza biológica del estrato. El índice de Shannon muestra una diversidad moderada (H´=1.819), con especies como el mezquite dulce *Neltuma glandulosa* (32.37%) y la gobernadora *Larrea tridentata* (28.48%) como especies claves en el estrato. A pesar de esto, el índice de equidad J'= 0.64 nos confirma que la comunidad vegetal presenta distribución homogénea.

Tabla 6. Índice de Shannon del estrato arbóreo en la RE.

VSa/MDM								
ESTRATO ARBÓREO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	69.57	0.6957	-0.3629	0.2525
2	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma laevigata*	Huizache	4.35	0.0435	-3.1355	0.1363

VSa/MDM								
ESTRATO ARBÓREO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
3	Cannabaceae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	17.39	0.1739	-1.7492	0.3042
4	Fabaceae	Senna	*Senna wislizeni*	Carrozo	8.70	0.0870	-2.4423	0.2124
Total					**100.00**	**1**		**0.9054**
I. Shannon (H´)								**0.9054**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**1.3863**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.6531**

El estrato arbóreo registró una diversidad baja para la RE (H´= 0.90), con una riqueza de 4 especies registradas, siendo la especie dominante en este estrato el huizache (*Neltuma glandulosa)* con 69.57% de los individuos. El valor de H'max= 1.38 nos indica un potencial de diversidad limitado debido al bajo número de taxones presentes; sin embargo, el índice de equidad J'=0.65 nos muestra que el estrato logra manifestar de forma moderada su potencial real debido a que la abundancia restante se reparte de forma proporcional entre las demás especies, evitando el colapso de la equidad del sitio.

Tabla 7. Índice de Shannon del estrato herbáceo en la RE.

VSa/MDM								
ESTRATO HERBÁCEAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Orobanchaceae	Castilleja	*Castilleja tenuiflora*	Garañona	0.01%	0.1504	-1.8946	0.2849
2	Acanthaceae	Dyschoriste	*Dyschoriste schiedeana*	Hierba de la vibora	0.01%	0.0752	-2.5878	0.1946
3	Brassicaceae	Lepidium	*Lepidium virginicum*	Lentejitajilla de campo	0.01%	0.0752	-2.5878	0.1946
4	Loasaceae	Mentzelia	*Mentzelia sp.*		0.01%	0.0752	-2.5878	0.1946

VSa/MDM								
ESTRATO HERBÁCEAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
5	Asteraceae	Senecio	*Senecio vulgaris*	Hierba cana	0.02%	0.2256	-1.4892	0.3359
6	Malvaceae	Sida	*Sida abutilifolia*	Hierba de la viejita	0.01%	0.1128	-2.1823	0.2461
7	Lamiaceae	Teucrium	*Teucrium cubense*	Agrimonia	0.01%	0.1353	-2.0000	0.2707
8	Asteraceae	Zaluzania	*Zaluzania triloba*	Hediondilla	0.01%	0.1504	-1.8946	0.2849
Total					**0.08%**	**1.0**		**2.0062**
I. Shannon (H´)								**2.0062**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**2.0794**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.9648**

El estrato herbáceo del ER actúa como el principal motor de uniformidad vegetal en la zona. Con una riqueza de 8 especies registradas, su índice de equidad (J'= 0.96) permite que la comunidad exprese casi su totalidad de potencial abiótico, alcanzando un índice de Shannon de 2.00. Demostrando que la diversidad es moderada-alta comparada con los demás sitios del tipo de vegetación en análisis.

Tabla 8. Índice de Simpson del estrato cactáceas y arrosetadas en la RE.

VSa/MDM							
ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave asperrima*	Maguey áspero	82.13483	0.82135	0.67461
2	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	0.28090	0.00281	0.00001

VSa/MDM							
ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**p(i)^2**
3	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	11.57303	0.11573	0.01339
4	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	0.50562	0.00506	0.00003
5	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	0.61798	0.00618	0.00004
	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	0.67416	0.00674	0.00005
7	Cactaceae	Glandulicactus	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	0.05618	0.00056	0.00000
8	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria chionocephala*	Biznaga de cabeza blanca	0.33708	0.00337	0.00001
9	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	1.46067	0.01461	0.00021
10	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	0.84270	0.00843	0.00007
11	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	0.56180	0.00562	0.00003
12	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	0.22472	0.00225	0.00001
13	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	0.73034	0.00730	0.00005
Total					**0.689**	**0.689**	**0.689**
I. SIMPSON (λ)							**0.311**
Dominancia							**0.689**

La evaluación de la dominancia de las especies más abundantes del estrato cactáceas y arrosetadas arrojó un valor de dominancia de 0.68, y un I. de Simpson de 0.31; este resultado indica una dominancia sumamente alta, pero con hiperdominancia de *Agave aspérrima,* con el 83.13% de la abundancia relativa. coincidiendo con los valores obtenidos en el índice de Shannon y el valor de I. Simpson relativamente bajo, indicando la pobreza de la diversidad para este estrato.

Tabla 9. Índice de Simpson del estrato arbustivo en la RE.

VSa/MDM							
ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Orégano	0.33	0.0033	0.0000
2	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	0.44	0.0044	0.0000
3	Rhamneae	Condalia	*Condalia spathulata*	Abrojo	0.22	0.0022	0.0000
4	Fabaceae	Condalia	*Condalia warnockii*	Tecomblate	0.33	0.0033	0.0000
5	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	2.67	0.0267	0.0007
	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	10.79	0.1079	0.0116
7	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	1.45	0.0145	0.0002
8	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	0.11	0.0011	0.0000
9	Verbenaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	0.22	0.0022	0.0000
10	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	28.48	0.2848	0.0811
11	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	0.89	0.0089	0.0001
12	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	32.37	0.3237	0.1048
13	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.11	0.0011	0.0000
14	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	11.79	0.1179	0.0139
15	Rhamneae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	1.78	0.0178	0.0003
16	Lamiaceae	Salvia	*Salvia rosmarinus*	Romero	0.78	0.0078	0.0001
17	Amaranthaceae	Suaeda	*Suaeda nigara*	Romerito	7.23	0.0723	0.0052
Total					**0.2181**	**0.2181**	**0.2181**
I. SIMPSON (λ)							**0.7819**
Dominancia							**0.2181**

De acuerdo con los resultados obtenidos en el índice de Simpson, el estrato presenta una diversidad alta-moderada (0.78) y una dominancia de 0.21, la cual nos indica que el estrato no está monopolizado por una especie, a pesar de que *Neltuma glandulosa* (32.33%) y *Larrea tridentata* (28.48%) presenten la mayor cobertura del sitio.

Tabla 10. Índice de Simpson del estrato arbóreo en la RE.

VSa/MDM							
ESTRATO ARBÓREO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	69.57	0.6957	0.4839
2	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma laevigata*	Huizache	4.35	0.0435	0.0019
3	Cannabaceae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	17.39	0.1739	0.0302
4	Fabaceae	Senna	*Senna wislizeni*	Carrozo	8.70	0.0870	0.0076
Total					**100**	**0.905**	**0.5236**
I. SIMPSON (λ)							**0.4764**
Dominancia							**0.5236**

El estrato arbóreo presenta una dominancia alta, con un valor de 0.523, y diversidad baja (0.476), esto debido a la baja riqueza de especies y la concentración de abundancia de *Neltuma glandulosa* (69.57%).

Tabla 11. Índice de Simpson del estrato herbáceo en la RE.

VSa/MDM							
ESTRATO HERBÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA %**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Orobanchaceae	Castilleja	*Castilleja tenuiflora*	Garañona	0.013	0.1504	0.0226

VSa/MDM							
ESTRATO HERBÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA %**	**p(i)**	**p(i)^2**
2	Acanthaceae	Dyschoriste	*Dyschoriste schiedeana*	Hierba de la vibora	0.006	0.0752	0.0057
3	Brassicaceae	Lepidium	*Lepidium virginicum*	Lentejitajilla de campo	0.006	0.0752	0.0057
4	Loasaceae	Mentzelia	*Mentzelia sp.*		0.006	0.0752	0.0057
5	Asteraceae	Senecio	*Senecio vulgaris*	Hierba cana	0.019	0.2256	0.0509
6	Malvaceae	Sida	*Sida abutilifolia*	Hierba de la viejita	0.009	0.1128	0.0127
7	Lamiaceae	Teucrium	*Teucrium cubense*	Agrimonia	0.011	0.1353	0.0183
8	Asteraceae	Zaluzania	*Zaluzania triloba*	Hediondilla	0.013	0.1504	0.0226
Total					**100.00**	**0.9054**	**0.1441**
I. SIMPSON (λ)							**0.8559**
Dominancia							**0.1441**

Para el estrato herbáceo el valor de dominancia obtenido es prácticamente nulo en comparación con otros estratos (0.14), es decir el I. de Simpson (0.85) indica que la probabilidad de encontrar especies dominantes es mínima, teniendo una distribución de cobertura medianamente uniforme y una diversidad biológica elevada.

Matorral desértico rosetófilo (MDR)

Tabla 12. Índice de Shannon del estrato cactáceas y arrosetadas en la RE.

MDR								
ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	71.35	0.7135	-0.3375	0.2408
2	Aspargaceae	Agave	*Agave striata*	Maguey espadín	0.24	0.0024	-6.0157	0.0147
3	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	10.05	0.1005	-2.2972	0.2310
4	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	0.44	0.0044	-5.4279	0.0238
5	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	0.54	0.0054	-5.2272	0.0281
6	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	0.59	0.0059	-5.1402	0.0301
7	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus platyacanthus*	Biznaga burra	0.05	0.0005	-7.6251	0.0037
8	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus dasyacanthus*	Alicoche arcoíris de Texas	0.29	0.0029	-5.8333	0.0171
9	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	1.27	0.0127	-4.3670	0.0554
10	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	0.73	0.0073	-4.9171	0.0360
11	Cactaceae	Glandulicactus	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	0.49	0.0049	-5.3225	0.0260
12	Cactaceae	Lephophora	*Lephophora williamsii*	Peyote	0.20	0.0020	-6.2388	0.0122
13	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria chionocephala*	Biznaga de cabeza blanca	0.63	0.0063	-5.0602	0.0321
14	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	0.63	0.0063	-5.0602	0.0321
15	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	0.10	0.0010	-6.9320	0.0068
16	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	1.81	0.0181	-4.0142	0.0725

MDR								
ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
17	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	0.88	0.0088	-4.7347	0.0416
18	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	8.35	0.0835	-2.4834	0.2073
19	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	1.37	0.0137	-4.2929	0.0587
Total					**100.00**	**1**		**1.1698**
I. Shannon (H´)								**1.1698**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**2.9444**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.3973**

Para el estrato cactáceas y arrosetadas de la MDR, el índice de Shannon es de 1.17, el cual, a pesar de registrar una riqueza de 19 especies, refleja una diversidad baja. Esto se debe a que la abundancia está fuertemente concentrada en *Agave lechuguilla (*71.35%), generando una marcada presión de dominancia en el estrato. Así mismo, el valor de equidad de J´= 0.39 evidencia un severo alejamiento respecto al potencial óptimo del ecosistema (H´= 2.94).

Tabla 13. Índice de Shannon del estrato arbustivo en la RE.

MDR								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Asteraceae	Acourtia	*Acourtia wrightii*	Pie de pardo	1.1309	0.0113	-4.4822	0.0507
2	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	0.1616	0.0016	-6.4281	0.0104

MDR								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
3	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Orégano	2.2617	0.0226	-3.7890	0.0857
4	Rhamneae	Condalia	*Condalia warnockii*	Tecomblate	0.1616	0.0016	-6.4281	0.0104
5	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	3.3926	0.0339	-3.3836	0.1148
6	Euphorbiaceae	Euphorbia	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	0.1616	0.0016	-6.4281	0.0104
7	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	5.6543	0.0565	-2.8728	0.1624
8	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	0.6462	0.0065	-5.0418	0.0326
9	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	70.1131	0.7011	-0.3551	0.2489
10	Verbenaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	0.1616	0.0016	-6.4281	0.0104
11	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	6.9467	0.0695	-2.6669	0.1853
12	Fabaceae	Mimosa	*Mimosa texana*	Mimosa de Texas	0.8078	0.0081	-4.8187	0.0389
13	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.3231	0.0032	-5.7350	0.0185
14	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	7.9160	0.0792	-2.5363	0.2008
15	Rhamneae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	0.1616	0.0016	-6.4281	0.0104
Total					**100**	**1**		**1.1905**
I. Shannon (H´)								**1.1905**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**2.7081**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.43963**

A pesar de la cantidad de especies registradas, la distribución de los individuos muestra un desequilibrio fisonómico y una pérdida de equidad funcional (J'=0.43). El índice de Shannon (H´=1.19) indica una baja diversidad debido a la abundancia de *Jaltropha dioica* (70.11%). Esta condición se confirma al contrastarlo con el valor de H´max= 2.71, lo que

permite observar que el ecosistema se encuentra muy lejos de su veradero potencial óptimo debido al monopolio de recursos ejercido por *Jaltropha*.

Tabla 14. Índice de Shannon del estrato arbóreo en la RE

MDR								
ESTRATO ARBÓREO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	13.333	0.1333	-2.0149	0.2687
2	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma laevigata*	Huizache	46.667	0.4667	-0.7621	0.3557
3	Fabaceae	Senna	*Senna wislizeni*	Carrozo	40.000	0.4000	-0.9163	0.3665
Total					**100.000**	**1**		**0.9908**
I. Shannon (H´)								**0.9908**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**1.0986**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.9019**

Para el estrato arbóreo, el índice de Shannon registro un valor bajo de 0.99. no obstante, este comportamiento es reflejo de la baja incidencia de especies registradas (3 de la familia Fabaceae), y no de un desequilibrio en la abundancia. El ecosistema presenta homogeneidad distributiva, donde *Neltuma laevigata* (46.67%) y *Senna wislizeni* (40%) muestran una clara codominancia. Convalidando los datos con un índice de equidad de J'= 0.90, donde, a pesar de estar restringida la riqueza de especies, la comunidad arbórea logra expresar el 90% de su potencial máximo tolerable (H´max= 1.10).

Tabla 15. Índice de Shannon del estrato herbáceas en la RE.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Asteraceae	Brickellia	*Brickellia laciniata*	Hoja partida	0.0050%	0.0000	-9.9091	0.0005
2	Poaceae	Dasyochloa	*Dasyochloa pulchella*	Zacate borreguero	9.9438%	0.0994	-2.3082	0.2295
3	Poaceae	Eragrostis	*Eragrostis sp.*		0.0050%	0.0000	-9.9091	0.0005
4	Oleaceae	Mendora	*Menodora coulteri*	Mendora	9.9438%	0.0994	-2.3082	0.2295
5	Polygalaceae	Rhinotropis	*Rhinotropis lindheimeri*	Hierba de Lindheimer	24.8595%	0.2486	-1.3919	0.3460
6	Lamiaceae	Ruellia	*Ruellia jimulcensis*	Petunia silvestre de jimulco	49.7191%	0.4972	-0.6988	0.3474
7	Aizoaceae	Sesuvium	*Sesuvium verrucosum*	Romerillos	0.0050%	0.0000	-9.9091	0.0005
8	Asteraceae	Thymophylla	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	0.0497%	0.0005	-7.6065	0.0038
9	Ehretiaceae	Tiquilia	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	4.9719%	0.0497	-3.0014	0.1492
10	Asteraceae	Zinnia	*Zinnia acerosa*	Heno	0.4972%	0.0050	-5.3040	0.0264
Total					**100.00%**	**1**		**1.3334**
I. Shannon (H´)								**1.3334**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**2.3026**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.5791**

El estrato herbáceo exhibe una riqueza de 10 especies y una diversidad moderada expresada en el índice de Shannon de 1.33. La estructura esta influenciada por la dominancia de Ruellia jimulcensis (49.72%). Esta concentración de individuos restringe la uniformidad de la comunidad; no obstante, el índice de equidad J'= 0.58 confirma que el estrato aun logra manifestar más de la mitad de su potencial teórico (H´max=2.30), evitando un escenario de homogenización absoluta.

Tabla 16. Índice de Simpson del estrato cactáceas y arrosetadas de la RE.

MDR							
ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	71.35	0.7135	0.5091
2	Aspargaceae	Agave	*Agave striata*	Maguey espadín	0.24	0.0024	0.0000
3	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	10.05	0.1005	0.0101
4	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	0.44	0.0044	0.0000
5	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	0.54	0.0054	0.0000
6	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	0.59	0.0059	0.0000
7	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus platyacanthus*	Biznaga burra	0.05	0.0005	0.0000
8	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus dasyacanthus*	Alicoche arcoíris de Texas	0.29	0.0029	0.0000
9	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	1.27	0.0127	0.0002
10	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	0.73	0.0073	0.0001
11	Cactaceae	Glandulicactus	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	0.49	0.0049	0.0000
12	Cactaceae	Lephophora	*Lephophora williamsii*	Peyote	0.20	0.0020	0.0000
13	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria chionocephala*	Biznaga de cabeza blanca	0.63	0.0063	0.0000
14	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	0.63	0.0063	0.0000
15	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	0.10	0.0010	0.0000

MDR							
ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**p(i)^2**
16	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	1.81	0.0181	0.0003
17	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	0.88	0.0088	0.0001
18	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	8.35	0.0835	0.0070
19	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	1.37	0.0137	0.0002
Total					**100.00**	**1.1698**	**0.5272**
I. SIMPSON (λ)							0.4728
Dominancia							0.5272

El análisis del estrato con el índice de Simpson evidencia un escenario de alta dominancia ecológica, con un cálculo de 0.527, el índice arroja un valor de dominancia impulsado por el peso estructural de *Agave lechuguilla,* el cual concentra el 71.35% de la abundancia relativa. En consecuencia, el índice de diversidad complementario se deprime hasta 0.472. Además, los resultados coinciden con el valor de Shannon (H'= 1.17) registrado anteriormente, consolidando que la alta riqueza del estrato (19 especies) no se traduce en un ecosistema diverso, sino una comunidad homogeneizada por una especie nativa dominante.

Tabla 17. Índice de Simpson del estrato arbustivo en la RE.

MDR							
ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Asteraceae	*Acourtia*	*Acourtia wrightii*	Pie de pardo	1.1309	0.0113	0.0001
2	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	0.1616	0.0016	0.0000
3	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia wrightii*	Orégano	2.2617	0.0226	0.0005
4	Rhamneae	*Condalia*	*Condalia warnockii*	Tecomblate	0.1616	0.0016	0.0000
5	Fabaceae	*Dalea*	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	3.3926	0.0339	0.0012
6	Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	0.1616	0.0016	0.0000
7	Asteraceae	*Flourensia*	*Flourensia cernua*	Hojasén	5.6543	0.0565	0.0032
8	Cannabaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Panalero	0.6462	0.0065	0.0000
9	Euphorbiaceae	*Jaltropha*	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	70.1131	0.7011	0.4916
10	Verbenaceae	*Koeberlinia*	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	0.1616	0.0016	0.0000
11	Zygophyllaceae	*Larrea*	*Larrea tridentata*	Gobernadora	6.9467	0.0695	0.0048
12	Fabaceae	*Mimosa*	*Mimosa texana*	Mimosa de Texas	0.8078	0.0081	0.0001
13	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.3231	0.0032	0.0000
14	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium incanum*	Mariola	7.9160	0.0792	0.0063
15	Rhamneae	*Rhus*	*Rhus microphyla*	Agrillo	0.1616	0.0016	0.0000
Total					**100**	**1**	**0.50779**
I. SIMPSON (λ)							**0.49221**
Dominancia							**0.50779**

El análisis del valor del índice de Simpson muestra una pérdida de equilibrio y homogeneización. Teniendo 0.508 propiciado por el control fisonómico de *Jaltropha dioica* con una concentración del 70.11% de la abundancia relativa en el sitio. Debido a esto, el índice de diversidad se deprime hasta 0.492, validando el bajo valor de Shannon (H´= 1.19) reportado

previamente, demostrando que, a pesar de que el matorral presenta una riqueza considerable de 15 especies, su funcionalidad estructural está limitada debido al éxito de una sola especie dominante.

Tabla 18. Índice de Simpson del estrato arbóreo de la RE.

MDR							
ESTRATO ARBÓREO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	13.333	0.133	0.0178
2	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma laevigata*	Huizache	46.667	0.467	0.2178
3	Fabaceae	*Senna*	*Senna wislizeni*	Carrozo	40.000	0.4	0.1600
Total					**100**	**1**	**0.3956**
I. SIMPSON (λ)							**0.6044**
Dominancia							**0.3956**

Aunque la estructura forestal este restringida en riqueza a 3 especies, esta exhibe un notable equilibrio en la distribución de sus individuos. El índice de Simpson establece una dominancia ecológica de 0.396, confirmando la inexistencia de monopolios y validando la codominancia compartida entre *Neltuma laevigata* y *Senna wislizeni.* El índice de diversidad alcanza un saludable 0.604, demostrando en conjunto que la baja diversidad general es un efecto directo de la escasez de taxones y no de un desequilibrio estructural interno.

Tabla 19. Índice de Simpson del estrato herbáceas en la RE.

MDR / ER							
ESTRATO HERBÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Asteraceae	Brickellia	*Brickellia laciniata*	Hoja partida	0.0050%	0.0050%	0.0000%
2	Poaceae	Dasyochloa	*Dasyochloa pulchella*	Zacate borreguero	9.9438%	9.9438%	0.9888%
3	Poaceae	Eragrostis	*Eragrostis sp.*		0.0050%	0.0050%	0.0000%
4	Oleaceae	Mendora	*Menodora coulteri*	Mendora	9.9438%	9.9438%	0.9888%
5	Polygalaceae	Rhinotropis	*Rhinotropis lindheimeri*	Hierba de Lindheimer	24.8595%	24.8595%	6.1800%
6	Lamiaceae	Ruellia	*Ruellia jimulcensis*	Petunia silvestre de jimulco	49.7191%	49.7191%	24.7199%
7	Aizoaceae	Sesuvium	*Sesuvium verrucosum*	Romerillos	0.0050%	0.0050%	0.0000%
8	Asteraceae	Thymophylla	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	0.0497%	0.0497%	0.0000%
9	Ehretiaceae	Tiquilia	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	4.9719%	4.9719%	0.2472%
10	Asteraceae	Zinnia	*Zinnia acerosa*	Heno	0.4972%	0.4972%	0.0025%
Total					**100%**	**1**	**0.3313**
I. SIMPSON (λ)							**0.6687**
Dominancia							**0.3313**

El índice de Simpson para el estrato herbáceo revela una comunidad con una diversidad moderadamente alta (0.669). a pesar de que casi tres cuartas partes del espacio son ocupadas por dos taxones (*Ruellia jimulcensis* y *Rhinotropis lindheimeri),* la baja tasa de dominancia final (0.331) corrobora que el sitio no sufre de homogeneización biótica total, permitiendo la coexistencia de otras 8 especies herbáceas.

Índice de valor de importancia ecológica (IVIE)

Término referente a la sumatoria de los valores relativos de los parámetros densidad, frecuencia y dominancia especies dividida entre tres para una mejor interpretación de los resultados, permitiendo reconocer la importancia de la especie respecto a la estructura de la vegetación.

$$IVI = D_R + F_R + D_{MR}$$

Donde:
IVI= Índice de valor de importancia,
D_R= Densidad relativa,
F_R= Frecuencia relativa,
D_{MR}= Dominancia relativa.

Densidad relativa (D_R). Es la densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área.

$$Dr = \frac{\text{Densidad por especie}}{\text{Densidad total de especie}} * 100$$

Frecuencia relativa (F_R). Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$Fr = \frac{a}{A} * 100$$

Donde:
a= Número de apariciones de una determinada especie
A= Número de apariciones de todas las especies.

Dominancia relativa (D_R). Es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies. Reportada por Edwards *et. al.* (1993)[1] como:

$$Dr(\%) = \frac{DaS}{DaT} * 100$$

Donde:
Dr (%) = Dominancia relativa.
DaS= Dominancia absoluta por especie.
DaT= Dominancia absoluta de todas las especies.

Para evaluar la jerarquía ecológica y la representatividad estructural de las especies registradas en el área de estudio, se calculó el **Índice de Valor de Importancia Modificado (IVIM)**.

[1] Edwards, P.J., May R.M., Webb, N.R. 1993. Large-Scale Ecolgy and Conservation Biology. Great Britain. Pp. 191-192.

A diferencia del Índice de Valor de Importancia tradicional (Curtis & McIntosh, 1951) que pondera tres variables (Densidad, Frecuencia y Dominancia) sobre una base de 300, el diseño de este muestreo optó por un enfoque bidimensional enfocado estrictamente en la demografía y la distribución espacial poblacional.

Se excluyó el parámetro de Dominancia (cobertura o área basal) dado que, para los fines de evaluación de impacto y rescate de flora, el peso ecológico de la comunidad recae en la abundancia de individuos y su tasa de dispersión en el terreno, optimizando así la certidumbre del inventario sin sesgar los datos por asimetrías en el dosel. En consecuencia, el IVIM alcanza un valor máximo de 200 (o 200%), resultado de la sumatoria de dos parámetros relativos:

Abundancia Relativa (AR): Evalúa el peso demográfico de cada especie dentro del esfuerzo de muestreo. Se obtuvo a partir del conteo directo, definiéndose como la proporción de individuos de una especie determinada respecto al total de individuos de todas las especies cuantificadas en los sitios evaluados.

$$\boldsymbol{AR} = \left(\frac{\text{Número total de individuos registrados de la especie } i}{\text{Número total de individuos registrados de todas las especies}}\right) \times 100$$

Frecuencia relativa (F_R). Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$\mathbf{Fr} = \frac{a}{A} * 100$$

Donde:

a= Número de apariciones de una determinada especie

A= Número de apariciones de todas las especies.

Para el cálculo del índice de valor de importancia se obtuvieron los valores de abundancia y frecuencia relativas, por tipo de vegetación y estrato; fue adaptado metodológicamente a un valor máximo de 200%, prescindiendo de la densidad relativa. La jerarquización final de las especies se determinó mediante la suma directa de ambos parámetros relativos, permitiendo identificar a las especies dominantes poblacionalmente y aquellas con distribuciones restringidas (indicadores de sensibilidad ecológica).

$$\boldsymbol{IVI} = \boldsymbol{A_R} + \boldsymbol{F_R}$$

Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (VSa/MDM)

Tabla 20.Índice de valor de importancia relativa para el estrato cactáceas y arrosetadas en la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR %**	**FR**	**IVI M**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave asperrima*	Maguey áspero	82.1348	1%	83.61
2	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	0.2809	15%	14.99
3	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	11.5730	7%	18.93
4	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	0.5056	15%	15.21
5	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	0.61787	9%	9.44
	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	0.6742	4%	5.09
7	Cactaceae	Glandulicactus	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	0.0562	4%	4.47
8	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria chionocephala*	Biznaga de cabeza blanca	0.3371	1%	1.81
9	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	1.4607	7%	8.81
10	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	0.8427	16%	17.02
11	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	0.5618	4%	4.97
12	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	0.2247	9%	9.05
13	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	0.7303	6%	6.61
Total					**100 %**	**100%**	**200**

El IVI nos expone una fisonomía altamente polarizada, controlada principalmente por *Agave asperima* quien exhibe una estrategia de agrupamiento masivo con una abundancia relativa del 82.13%, es decir, por cada 100 plantas dentro del estrato 82 son maguey áspero; sin embargo, su frecuencia relativa es baja, de apenas 0.01, delatando la concentración de la especie en manchones densos en lugar de estar distribuida por todo el sitio. En contraste con especies del género *Opuntia*, basan su persistencia en una distribución homogénea. Esta disparidad relega a la gran mayoría de cactáceas a valores IVIM inferiores a la unidad, evidenciando que el sitio funcional está liderado por el maguey, seguido por el abrojo.

Tabla 21. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR %**	**FR**	**IVI M**
1	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Orégano	0.33	1.89	0.22
2	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	0.44	1.89	2.33
3	Rhamneae	Condalia	*Condalia spathulata*	Abrojo	0.22	1.89	2.11
4	Fabaceae	Condalia	*Condalia warnockii*	Tecomblate	0.33	1.89	2.22
5	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	2.67	7.55	10.22
	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	10.79	15.09	25.88
7	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	1.45	3.77	5.22
8	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	0.11	1.89	2.00
9	Verbenaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	0.22	3.77	4.00
10	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	28.48	18.87	47.34
11	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	0.89	5.66	6.55
12	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	32.37	11.32	43.69
13	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.11	1.89	2.00
14	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	11.79	13.21	25.00
15	Rhamneae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	1.78	3.77	5.55
16	Lamiaceae	Salvia	*Salvia rosmarinus*	Romero	0.78	3.77	4.55
17	Amaranthaceae	Suaeda	*Suaeda nigara*	Romerito	7.23	1.89	9.12
Total					**100 %**	**100**	**200**

El IVIM denota una comunidad fisonómicamente codominada por dos elementos estructurales: *Neltuma glandulosa* (IVIM= 32.48) y *Larrea tridentata* (IVIM= 43.69), evidenciando una complementariedad de nichos, donde el mezquite dulce aporta el mayor peso numérico en el ecosistema (AR= 32.37%), mientras que la gobernadora ejerce un rol de cohesión al alcanzar la máxima dispersión en el área de muestreo (FR= 18.87). De igual forma, Parthenium *incanum* y *Flourensia cernua* permiten

la coexistencia y mantenimiento del dosel arbustivo, presentando mayor estabilidad y continuidad de dispersión en el paisaje.

Tabla 22. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo en la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBÓREO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR %**	**FR**	**IVI M**
1	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	69.57	60%	129.57
2	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma laevigata*	Huizche	4.35	10%	14.35
3	Cannabaceae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	17.39	10%	27.39
4	Fabaceae	Senna	*Senna wislizeni*	Carrozo	8.70	20%	28.70
Total					**100 %**	**100%**	**200**

Para el estrato arbóreo, el IVIM mostró una fisonomía altamente homogeneizada y centralizada por *Neltuma glandulosa*, con una densidad relativa del 69.57% y una distribución homogénea con una frecuencia relativa del 60%. Sumada la baja riqueza biológica (4 especies), los elementos acompañantes del estrato son *Rhus microphyla* (IVIM= 27.39) y *Senna wislizeni* (IVIM=28.70) los cuales aportan estructura al dosel bajo un rol fisonómico secundario.

Tabla 23. Índice de valor de importancia relativa para el estrato herbáceas de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FR %**	**IVI M**
1	Orobanchaceae	Castilleja	*Castilleja tenuiflora*	Garañona	15.038%	12.50	27.5
2	Acanthaceae	Dyschoriste	*Dyschoriste schiedeana*	Hierba de la vibora	7.519%	12.50	20.0
3	Brassicaceae	Lepidium	*Lepidium virginicum*	Lentejitajilla de campo	7.519%	12.50	20.0
4	Loasaceae	Mentzelia	*Mentzelia sp.*		7.519%	12.50	20.0
5	Asteraceae	Senecio	*Senecio vulgaris*	Hierba cana	22.556%	12.50	35.1
6	Malvaceae	Sida	*Sida abutilifolia*	Hierba de la viejita	11.278%	12.50	23.8

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FR %**	**IVI M**
7	Lamiaceae	Teucrium	*Teucrium cubense*	Agrimonia	13.534%	12.50	26.0
8	Asteraceae	Zaluzania	*Zaluzania triloba*	Hediondilla	15.038%	12.50	27.5
Total					**100%**	**100%**	**200**

El estrato herbáceo presenta una dinámica comunitaria caracterizado por una equidad estructural absoluta, con un IVIM= 0.13 para todos los taxones. Aunque la cobertura es directamente baja (0.084%), el nulo índice de dominancia y la idéntica distribución espacial (FR=0,13) demuestran que no está sufriendo un proceso de manchones o parches de colonizadores, si no que, es una comunidad estable y dispersa.

Matorral desértico rosetófilo (MDR)

Tabla 24. Índice de valor de importancia relativa para el estrato cactáceas y arrosetadas en la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR %**	**FR %**	**IVI M**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	71.35	6.52	77.87
2	Aspargaceae	Agave	*Agave striata*	Maguey espadín	0.24	2.17	2.42
3	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	10.05	6.52	16.58
4	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	0.44	2.17	2.61
5	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	0.54	4.35	4.88
6	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	0.59	4.35	4.93
7	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus platyacanthus*	Biznaga burra	0.05	2.17	2.22
8	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus dasyacanthus*	Alicoche arcoíris de Texas	0.29	4.35	4.64
9	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	1.27	8.70	9.96
10	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	0.73	8.70	9.43

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR %**	**FR %**	**IVI M**
11	Cactaceae	Glandulicactus	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	0.49	6.52	7.01
12	Cactaceae	Lephophora	*Lephophora williamsii*	Peyote	0.20	2.17	2.37
13	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria chionocephala*	Biznaga de cabeza blanca	0.63	2.17	2.81
14	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	0.63	8.70	9.33
15	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	0.10	2.17	2.27
16	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	1.81	6.52	8.33
17	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	0.88	4.35	5.23
18	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	8.35	8.70	17.04
19	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	1.37	8.70	10.06
Total					**100 %**	**100%**	**200.00**

El IVIM expone una estructura vegetal típica de matorral rosetófilo maduro, caracterizado por una alta riqueza (19 especies registradas), pero bajo una polarización fisonómica liderada por *Agave lechuguilla* (IVIM=77.87) fundamentado por su alta densidad (71.35%), condicionando el espacio para los elementos acompañantes. No obstante, la salud del ecosistema se refleja en el estrato secundario dominado por *Cylindropuntia leptocaulis* (IVIM= 16.58) y *Opuntia microdasys* (IVIM= 17.04), cuya constante dispersión espacial (FR= 6.52 y FR= 8.70) permite la persistencia de una valiosa diversidad de cactáceas globosas y biznagas.

Tabla 25. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR %**	**FR %**	**IVI M**
1	Asteraceae	Acourtia	*Acourtia wrightii*	Pie de pardo	1.131	3.226	4.3567
2	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	0.162	3.226	3.3874
3	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Orégano	2.262	6.452	8.7133

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR %**	**FR %**	**IVI M**
4	Rhamneae	Condalia	*Condalia warnockii*	Tecomblate	0.162	3.226	3.3874
5	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	3.393	9.677	13.0700
6	Euphorbiaceae	Euphorbia	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	0.162	3.226	3.3874
7	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	5.654	12.903	18.5575
8	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	0.646	6.452	7.0978
9	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	70.113	12.903	83.0163
10	Verbenaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	0.162	3.226	3.3874
11	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	6.947	12.903	19.8499
12	Fabaceae	Mimosa	*Mimosa texana*	Mimosa de Texas	0.808	3.226	4.0336
13	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.323	3.226	3.5489
14	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	7.916	12.903	20.8192
15	Rhamneae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	0.162	3.226	3.3874
Total					**100**	**100%**	**200.0**

El IVI del estrato arbustivo presenta una riqueza biológica de 15 especies distribuidas, presentando una alta diversidad taxonómica a nivel de familia. *Jaltropha dioica* presenta mayor diversidad numérica con 70.11% de abundancia relativa, así como una fuerte dominancia mostrada en el IVIM= 83.016 y una frecuencia relativa de 12.9. no obstante, el paisaje biótico no cae en un monopolio fisionómico absoluto gracias a la presencia de *Parthenium incanum, Larrea tridentata* y *Flourensia cernua,* los cuales comparten la misma tasa de dispersión (FR= 12.90), indicando que el estrato opera de manera homogénea.

Tabla 26. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBÓREO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR %**	**FR %**	**IVI M**
1	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	13.3333	25.00	38.33

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBÓREO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR %**	**FR %**	**IVI M**
2	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma laevigata*	Huizache	46.6667	37.50	84.17
3	Fabaceae	Senna	*Senna wislizeni*	Carrozo	40	37.50	77.50
Total					**100**	**100%**	**100.00**

Como se observó previamente en los índices de Shannon y Simpson, *Neltuma glandulosa* se posiciona como la especie con mayor abundancia (46.67%), además de compartir la distribución espacial del estrato con una frecuencia relativa del 38%. Pese a esto, el dosel no se encuentra monopolizado por un solo taxon, *Senna wislizeni* se consolida como una especie codominante con una IVI= 77.50 y compartiendo el mismo peso fisonómico (FR= 38%), compensando la bajísima riqueza del sitio (3 especies).

Tabla 27. Índice de valor de importancia relativa para el estrato herbáceas de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FR %**	**IVI M**
1	Asteraceae	Brickellia	*Brickellia laciniata*	Hoja partida	0.005%	10.00	10.00
2	Poaceae	Dasyochloa	*Dasyochloa pulchella*	Zacate borreguero	9.944%	10.00	19.94
3	Poaceae	Eragrostis	*Eragrostis sp.*		0.005%	10.00	10.00
4	Oleaceae	Mendora	*Menodora coulteri*	Mendora	9.944%	10.00	19.94
5	Polygalaceae	Rhinotropis	*Rhinotropis lindheimeri*	Hierba de Lindheimer	24.860%	10.00	34.86
6	Lamiaceae	Ruellia	*Ruellia jimulcensis*	Petunia silvestre de jimulco	49.719%	10.00	59.72
7	Aizoaceae	Sesuvium	*Sesuvium verrucosum*	Romerillos	0.005%	10.00	10.00
8	Asteraceae	Thymophylla	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	0.050%	10.00	10.05
9	Ehretiaceae	Tiquilia	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	4.972%	10.00	14.97
10	Asteraceae	Zinnia	*Zinnia acerosa*	Heno	0.497%	10.00	10.50
Total					**100%**	**100%**	**200**

La dinámica ecológica del sotobosque está fuertemente dictada por dos especies principales, las cuales en conjunto concentran casi la mitad del peso estructural de la comunidad *Ruellia jimulcensis* se consolida como la especie dominante del estrato, alcanzando el mayor IVIM (59.72). Su dominancia está impulsada casi en su totalidad por su amplia capacidad de cobertura vegetal, representando el 49.71% de la superficie herbácea total registrada., por otro lado, *Rhinotropis lindheimeri* se posiciona como la segunda especie en importancia ecológica (IVIM de 34.86), aportando un 24.86% de la cobertura relativa del sitio.

El resto de la comunidad, compuesta por seis especies (incluyendo representantes como *Tiquilia canescens* y *Zinnia acerosa*), funciona como vegetación acompañante. Estas especies presentan coberturas relativas mínimas (menores al 5%), lo que sugiere un patrón de distribución esporádico y una baja capacidad de competencia por el espacio físico en el estrato basal.

II. Análisis descriptivo de la vegetación en el Área del Proyecto

II.1 Listado de especies registradas

A continuación, se presenta el listado de especies por tipo de vegetación muestreada en el Área del Proyecto.

Tabla 28. Lista de especies por tipo de vegetación en el AP.

LISTADO DE ESPECIES EN EL ÁREA DEL PROYECTO GORRIÓN								
	FAMILIA	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**UICN**	**ENDEMISMO**
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO								
1	Amaranthaceae	*Atriplex*	*Atriplex canescens*	Cenizo	NL	-	-	Exótico
2	Anacardiaceae	*Rhus*	*Rhus microphyla*	Agrillo	NL	-	LC	Nativa
3	Anacardiaceae	*Schinus*	*Schinus molle*	Falso pimiento	NL	-	-	Exótica
4	Asparagaceae	*Agave*	*Agave asperrima*	Maguey áspero	NL	-	LC	Nativa
5	Aspargaceae	*Agave*	*Agave striata*	Maguey espadín	NL	-	LC	Endémica
6	Aspargaceae	*Yucca*	*Yucca filifera*	Palma pita	NL	-	LC	Endémica
7	Asteraceae	*Flourensia*	*Flourensia cernua*	Hojasén	NL	-	-	Nativa
8	Asteraceae	*Heterotheca*	*Heterotheca inuloides*	Arnica mexicana	NL	-	-	Endémica
9	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium argentatum*	Guayule	NL	-	-	Nativa
10	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium incanum*	Mariola	NL	-	-	Nativa
11	Asteraceae	*Sonchus*	*Sonchus arvensis*	Cardincha	NL	-	-	Exótico
12	Asteraceae	*Zinnia*	*Zinnia acerosa*	Hierba del burro	NL	-	-	Nativa
13	Berberidaceae	*Berberis*	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	NL	-	-	Nativa
14	Cactaceae	*Ancistrocactus*	*Ancistrocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	A	Apéndice II	LC	Nativa
15	Cactaceae	*Neolloydia*	*Neolloydia conoidea*	Biznaga cónica	NL	Apéndice II	LC	Nativa
16	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
17	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
18	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	NL	Apéndice II	LC	Nativa
19	Cactaceae	*Echinocactus*	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
20	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus zapalinamensis*	(en blanco)	NL	-	-	Nativa
21	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	NL	Apéndice II	LC	Nativa
22	Cactaceae	*Ferocactus*	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	NL	Apéndice II	LC	Nativa

LISTADO DE ESPECIES EN EL ÁREA DEL PROYECTO GORRIÓN								
	FAMILIA	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**UICN**	**ENDEMISMO**
23	Cactaceae	*Glandulicactus*	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	A	Apéndice II	LC	Nativa
24	Cactaceae	*Lephophora*	*Lephophora williamsii*	Peyote	Pr	Apéndice II	VU	Nativa
25	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria pottsii*	Biznaga de chilitos	NL	-	-	Nativa
26	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	NL	Apéndice II	LC	Nativa
27	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	NL	Apéndice II	-	Nativa
28	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	NL	Apéndice II	-	Endémica
29	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	NL	-	-	Endémica
30	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	NL	Apéndice II	LC	Nativa
31	Cactaceae	*Stenocactus*	*Stenocactus lloydii*	Pedo de perro	NL	Apéndice II	-	Endémica
32	Cannabaceae	*Celtis*	*Celtis pallida*	Acebuche	NL	-	LC	Nativa
33	Euphorbiaceae	*Jaltropha*	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	NL	-	LC	Nativa
34	Fabaceae	*Dalea*	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	NL	-	LC	Nativa
35	Fabaceae	*Mimosa*	*Mimosa texana*	Mimosa de Texas	NL	-	LC	Nativa
36	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	NL	-	LC	Nativa
37	Fabaceae	*Senna*	*Senna wislizeni*	Carrozo	NL	-	-	Nativa
38	Loasaceae	*Mentzelia*	*Mentzelia sp.*	-	NL	-	-	Nativa
39	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Panalero	NL	-	LC	Nativa
40	Orobanchaceae	*Castilleja*	*Castilleja tenuiflora*	Garañona	NL	-	-	Nativa
41	Poaceae	*Muhlenbergia*	*Muhlenbergia phleoides*	Zacate lobero	NL	-	-	-
42	Rhamneae	*Condalia*	*Condalia ericoides*	Abrojo	NL	-	-	Nativa
43	Rhamneae	*Condalia*	*Condalia spathulata*	Abrojo	NL	-	-	Nativa
44	Rhamneae	*Condalia*	*Condalia warnockii*	Tecomblate	NL	-	LC	Nativa
45	Solanaceae	*Lycium*	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	NL	-	-	Nativa
46	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	NL	-	-	Nativa

LISTADO DE ESPECIES EN EL ÁREA DEL PROYECTO GORRIÓN								
	FAMILIA	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**UICN**	**ENDEMISMO**
47	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia wrightii*	Orégano	NL	-	-	Nativa
48	Verbenaceae	*Koeberlinia*	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	NL	-	LC	Nativa
49	Zygophyllaceae	*Larrea*	*Larrea tridentata*	Gobernadora	NL	-	-	Nativa
MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO								
1	Asparagaceae	*Agave*	*Agave asperrima*	Maguey áspero	NL	-	LC	Nativa
2	Aspargaceae	*Agave*	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	NL	-	LC	Nativa
3	Aspargaceae	*Agave*	*Agave striata*	Maguey espadín	NL	-	LC	Endémica
4	Aspargaceae	*Yucca*	*Yucca filifera*	Palma pita	NL	-	LC	Endémica
5	Asteraceae	*Flourensia*	*Flourensia cernua*	Hojasén	NL	-	-	Nativa
6	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium argentatum*	Guayule	NL	-	-	Nativa
7	Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium incanum*	Mariola	NL	-	-	Nativa
8	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
9	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
10	Cactaceae	*Echinocactus*	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	NL	Apéndice II	LC	Nativa
11	Cactaceae	*Echinocactus*	*Echinocactus platyacanthus*	Biznaga tonel grande	P	Apéndice II	NT	Endémica
12	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus zapalinamensis*	-	NL	-	-	Nativa
13	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	NL	Apéndice II	LC	Nativa
14	Cactaceae	*Ferocactus*	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	NL	Apéndice II	LC	Nativa
15	Cactaceae	*Lephophora*	*Lephophora williamsii*	Peyote	Pr	Apéndice II	VU	Nativa
16	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria pottsii*	Biznaga de chilitos	NL	Apéndice II	-	Nativa
17	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	NL	Apéndice II	LC	Nativa
18	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	NL	Apéndice II	-	Endémica
19	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	NL	-	-	Endémica
20	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	NL	Apéndice II	LC	Nativa

LISTADO DE ESPECIES EN EL ÁREA DEL PROYECTO GORRIÓN								
	FAMILIA	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**UICN**	**ENDEMISMO**
21	Cactaceae	*Stenocactus*	*Stenocactus lloydii*	Pedo de perro	NL	Apéndice II	-	Endémica
22	Ephedraceae	*Ephedra*	*Ephedra aspera*	Canutillo	NL	-	LC	Nativa
23	Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	NL	Apéndice II	-	Nativa
24	Euphorbiaceae	*Jaltropha*	*Jaltropha dioica*	Sangregrado	NL	-	LC	Nativa
25	Fabaceae	*Dalea*	*Dalea bicolor*	Engorda cabras	NL	-	LC	(en blanco)
26	Fabaceae	*Mimosa*	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	NL	-	LC	Nativa
27	koberliniaceae	*Koeberlinia*	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	NL	-	LC	Nativa
28	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Panalero	NL	-	LC	Nativa
29	Rhamneae	*Condalia*	*Condalia spathulata*	Abrojo	NL	-	-	Nativa
30	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia wrightii*	Orégano	NL	-	-	Nativa
31	Zygophyllaceae	*Larrea*	*Larrea tridentata*	Gobernadora	NL	-	-	Nativa

II.2 Estatus biogeográfico de especies

De acuerdo con los datos obtenidos para las especies de flora presentes en la RE, se identificaron 4 especies con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas:

- Glandulicactus uncinatus, A – Amenazada.
- *Echinocactus platyacanthus,* Pr – Sujeta a protección especial.
- *Lephophora williamsii,* Pr – Sujeta a protección especial.

Amenazadas (A): aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, la ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de su población.

Sujetas a protección especial (Pr): Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determinan la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
En peligro de extinción (P): Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades, depredación, entre otros

Cabe destacar que las tres especies se registraron de manera directa en la RE. Aunque su abundancia absoluta resultó menor en comparación con el AP, esto no implica que el AP presente un mayor grado de conservación ambiental. Esta discrepancia numérica responde a un efecto metodológico derivado de la intensidad de búsqueda: la focalización del esfuerzo de muestreo y la georreferenciación exhaustiva en la superficie del AP tuvo como objetivo táctico establecer una línea base espacial precisa para cuantificar los individuos que serán sujetos al programa de rescate de flora. Simultáneamente, la confirmación de la presencia natural de estas mismas especies en la RE funciona como un bioindicador técnico clave; demuestra empíricamente que este polígono posee las condiciones edafoclimáticas y estructurales idóneas para el desarrollo de los individuos, validando su viabilidad y aptitud ecológica como sitio receptor para las futuras actividades de reubicación.

A



B



C **D**



Figura 2. Fotografías del estado de conservación de la RE (A y B) vs el AP (C y D), nótese la continuidad del ecosistema entre sitios. **Fuente:** Cielo Claro®.

En cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) la familia Cactaceae y Euphorbiaceae se encuentran en el Apéndice II, por lo que para las especies identificadas en el AP se contabilizaron 13 especies dentro de esta categoría. En dicho Apéndice se enlistan especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación.

Tabla 29. Listado de especies identificadas en CITES en el AP.

NOMBRE CIENTÍFICO	CITES
Cylindropuntia leptocaulis	***Apéndice II***
Cylindropuntia tunicata	***Apéndice II***
Cylindropuntia imbricata	***Apéndice II***
Echinocactus horizonthalonius	***Apéndice II***
Echinocereus stramineus	***Apéndice II***
Euphorbia antisyphilitica	***Apéndice II***
Ferocactus hamatacanthus	***Apéndice II***
Mammillaria pottsii	***Apéndice II***
Mammillaria heyderi	***Apéndice II***
Neolloydia conoidea	***Apéndice II***
Opuntia lindgeimeri	***Apéndice II***
Opuntia rastrera	***Apéndice II***

NOMBRE CIENTÍFICO	CITES
Opuntia microdasys	***Apéndice II***
Stenocactus lloydii	***Apéndice II***

De acuerdo con la Lista Roja de la IUCN se tiene registro de 26 especies enlistadas y categorizadas como de Preocupación Menor (LC). Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen la categoría de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

Tabla 30. Listado de especies identificadas con alguna categoría establecida en la Red List.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IUCN
Agave asperrima	Maguey áspero	LC
Agave lechuguilla	Maguey lechuguilla	LC
Agave striata	Maguey espadín	LC
Ancistrocactus scheeri	Biznaga bola ganchuda	LC
Celtis pallida	Acebuche	LC
Condalia warnockii	Tecomblate	LC
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	LC
Cylindropuntia tunicata	Abrojo	LC
Cylindropuntia imbricata	Cardón	LC
Dalea bicolor	Engorda cabras	LC
Echinocactus horizonthalonius	Biznaga meloncillo	LC
Echinocereus stramineus	Alicoche sanjuanero	LC
Ephedra aspera	Canutillo	LC
Ferocactus hamatacanthus	Biznaga barril costillona	LC
Forestiera angustifolia	Panalero	LC
Glandulicactus uncinatus	Biznaga bola uncinada	LC
Jaltropha dioica	Sangregrado	LC
Koeberlinia spinosa	Abrojo	LC
Mammillaria heyderi	Biznaga china	LC
Mimosa aculeaticarpa	Espino	LC
Mimosa texana	Mimosa de Texas	LC
Neltuma glandulosa	Mezquite dulce	LC
Neolloydia conoidea	Biznaga cónica	LC
Opuntia microdasys	Nopal cegador	LC
Rhus microphyla	Agrillo	LC
Yucca filifera	Palma pita	LC

Asimismo, se revisó el estatus biogeográfico de las especies identificadas en el AP, de manera que se pudiera determinar la estructura presente, tal como se observa en la gráfica; las especies nativas dominan con 44 especies que se encuentran dentro de su área de distribución original o de dispersión natural, mientras que las especies endémicas apenas abarcan 7 especies. Dentro de las categorizadas exóticas se identificaron 3 especies, lo que nos indica que el AP no puede catalogarse como un área totalmente conservada.

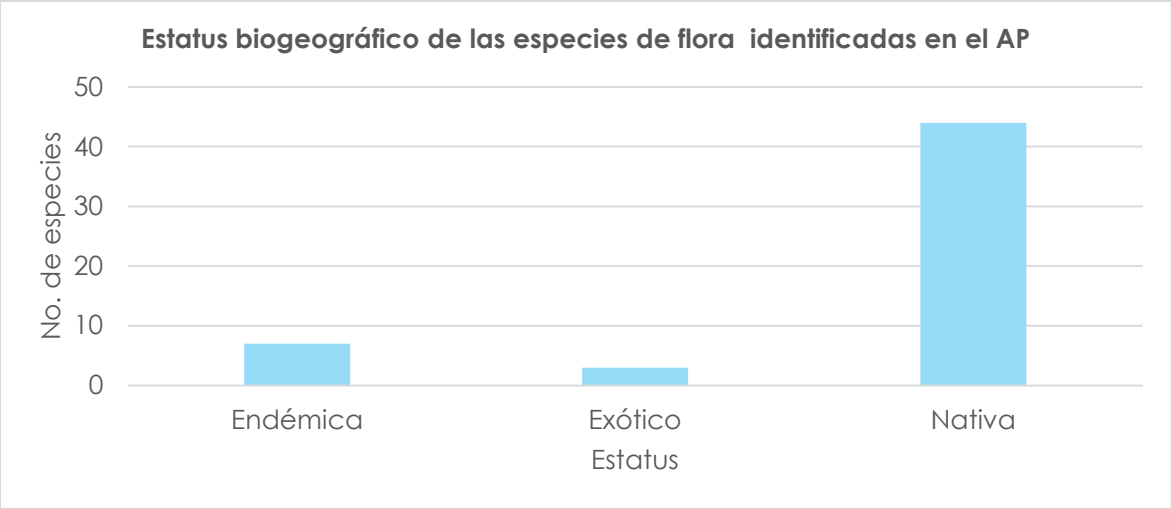


Figura 3. Estatus biogeográfico de las especies registradas en el AP.

Durante la ejecución de los muestreos en campo, se llevó a cabo el levantamiento espacial de los ejemplares de flora de interés para la conservación y el aprovechamiento regional. La captura de coordenadas se realizó mediante equipos de posicionamiento satelital (GPS Garmin), obteniendo la ubicación exacta de los individuos. Posteriormente, la base de datos primaria fue procesada en un entorno de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para generar los modelos de distribución espacial correspondientes al Área del Proyecto (AP) y su Área de Influencia (AI).

El esfuerzo de georreferenciación se focalizó estratégicamente en dos grupos prioritarios:

- **Cactáceas y especies bajo estatus normativo:** Se realizó un censo espacial detallado de la familia Cactaceae, con especial énfasis en los géneros globosos (biznagas), a fin de documentar la presencia y distribución de

taxones listados en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Especies de importancia socioeconómica:** Se mapearon las poblaciones de candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*), documentando su abundancia espacial dada su relevancia como recurso forestal no maderable en la región.

Para dar cumplimiento normativo y facilitar la evaluación espacial por parte de la autoridad, se anexan al presente documento los mapas de distribución actualizados. Estos productos cartográficos se compararon con las bases de datos históricas de distribución (CONABIO y Lista Roja de la UICN) y se entregan en proyección UTM, Datum WGS84, integrando los siguientes formatos digitales (Anexo III.5 D) Especies georreferenciadas):

- Planos cartográficos de distribución (formato PDF).
- Coberturas vectoriales (formato *Shapefile*).
- Archivos de visualización geoespacial (formato KML/KMZ).
- Base de datos tabular de coordenadas y atributos de los ejemplares (formato CSV

II.3 Análisis de diversidad de flora – AP.

Con la finalidad de definir la vegetación presente en el AP y conocer la composición de especies, su abundancia y diversidad de estas en la zona, se determinaron índices de diversidad y dominancia. Como se muestra a continuación:

Índice de diversidad de Shannon- Wiener (H´).

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

$$\mathbf{H'} = -\sum_{i-1}^{S} \boldsymbol{pi} \log \boldsymbol{pi}$$

Dónde:
H'= Índice de diversidad de Shannon,
pi= n/N
n= Individuos de la especie i,
N= Individuos de la comunidad,
S= Número de especies.

Índice de dominancia de Simpson (λ).

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece. Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia.

Entonces entre más se acerque el valor obtenido del índice a 1, la diversidad disminuye. Este valor es el valor máximo que toma el índice, por lo tanto, si la dominancia es alta la diversidad será baja como ya fue mencionado.

$$\boldsymbol{\lambda = -\sum_{i=1}^{S} 1\, pi^2}$$

Dónde:
λ= Índice de dominancia de Simpson.
pi=Proporción de individuos de cada especie (n/N).
n = Individuos de la especie i.
N= Número total de especie.

A continuación, se muestra el cálculo del Índice de Shannon- Wiener y Simpson para la flora registrada en el AP.

Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (VSa/MDM)

Tabla 31. Índice de Shannon del estrato cactáceas y arrosetadas en el AP.

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave asperrima*	Maguey áspero	0.260	0.003	-5.953	0.015
2	Aspargaceae	Agave	*Agave striata*	Maguey espadín	2.597	0.026	-3.651	0.095
3	Cactaceae	Ancistrocactus	*Ancistrocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	0.390	0.004	-5.548	0.022
4	Cactaceae	Neolloydia	*Neolloydia conoidea*	Biznaga cónica	0.260	0.003	-5.953	0.015
5	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	46.494	0.465	-0.766	0.356
6	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	2.597	0.026	-3.651	0.095
7	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	1.558	0.016	-4.161	0.065
8	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	1.169	0.012	-4.449	0.052
9	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus zapalinamensis*	-	0.130	0.001	-6.646	0.009
10	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	15.974	0.160	-1.834	0.293
11	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	1.039	0.010	-4.567	0.047
12	Cactaceae	Glandulicactus	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	1.299	0.013	-4.344	0.056
13	Cactaceae	Lephophora	*Lephophora williamsii*	Peyote	3.636	0.036	-3.314	0.121
14	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria pottsii*	Biznaga de chilitos	0.260	0.003	-5.953	0.015
15	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	4.805	0.048	-3.035	0.146
16	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	6.104	0.061	-2.796	0.171
17	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	0.649	0.006	-5.037	0.033
18	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	2.597	0.026	-3.651	0.095
19	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	6.234	0.062	-2.775	0.173
20	Cactaceae	Stenocactus	*Stenocactus lloydii*	Pedo de perro	0.779	0.008	-4.855	0.038

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
21	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	1.169	0.012	-4.449	0.052
Total					**100**	**1**		**1.96**
I. Shannon (H´)								**1.96**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**3.044**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.644**

El estrato presenta una riqueza biológica (21 especies) y un balance estructural óptimo, respaldado por el índice de Shannon (H'= 1.96) y una equidad de 0.644, la cual nos habla de una gran distribución de abundancias moderadamente balanceadas. Fisonómicamente, el sitio está codirigido por la densidad de *Cylindropuntia leptocaulis* que abarca el 46.49% de la población, sin embargo, el 53.51% restante se reparte de forma equitativa entre las otras 20 especies como para evitar un monocultivo ecológico y mantener altos los niveles de Shannon.

Tabla 32. Índice de Shannon del estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	0.810	0.008	-4.816	0.039
2	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Oreganillo	4.251	0.043	-3.158	0.134
3	Lamiaceae	Atriplex	*Atriplex canescens*	Cenizo	0.202	0.002	-6.203	0.013
4	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	0.202	0.002	-6.203	0.013
5	Cannabaceae	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche	1.619	0.016	-4.123	0.067
6	Rhamneae	Condalia	*Condalia ericoides*	Abrojo	2.227	0.022	-3.805	0.085

ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
7	Rhamneae	Condalia	*Condalia spathulata*	Abrojo	0.202	0.002	-6.203	0.013
8	Rhamneae	Condalia	*Condalia warnockii*	Tecomblate	1.822	0.018	-4.005	0.073
9	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	engorda cabra	0.607	0.006	-5.104	0.031
10	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	32.591	0.326	-1.121	0.365
11	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	1.012	0.010	-4.593	0.046
12	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	sangregrado	18.623	0.186	-1.681	0.313
13	koberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	1.012	0.010	-4.593	0.046
14	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	21.660	0.217	-1.530	0.331
15	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	0.405	0.004	-5.509	0.022
16	Fabaceae	Mimosa	*Mimosa texana*	Mmimosa de Texas	1.012	0.010	-4.593	0.046
17	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	4.656	0.047	-3.067	0.143
18	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.202	0.002	-6.203	0.013
19	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	4.049	0.040	-3.207	0.130
20	Rhamneae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	2.632	0.026	-3.638	0.096
21	Fabaceae	Senna	*Senna wislizeni*	Carrozo	0.202	0.002	-6.203	0.013
Total					**100**	**1**		**2.031**
I. Shannon (H´)								**2.031**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**3.044**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.667**

El estrato arbustivo muestra alta diversidad y estabilidad sucesional, respaldado por una elevada riqueza (21 especies), un índice de Shannon de 2.031 y equidad (J') de 0.667. El estrato está regido por un ensamble tripartito: *Flourensia cernua* (AR= 32.59%), *Larrea tridentata* (AR= 21.65%) y *Jaltropha dioica* (AR= 18.62%), abarcando el 72.86% de cobertura, dejando el 27.14% a las 18 especies restantes.

Tabla 33. Índice de Shannon del estrato arbóreo en el AP.

ESTRATO ARBÓREO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)%**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	64.706	0.647	-0.435	0.282
2	Anacardiaceae	Schinus	*Schinus molle*	Fallso pimiento	11.765	0.118	-2.140	0.252
3	Fabaceae	Senna	*Senna wislizeni*	Carrozo	23.529	0.235	-1.447	0.340
Total					**100**	**1.00**		**0.874**
I. Shannon (H´)								**0.874**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**1.098**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.795**

El estrato mostró una baja diversidad biológica (H´= 0.874) pero una equidad (J'= 0.795) relativamente buena. Esto quiere decir que, a pesar de su baja riqueza (3 especies registradas), la abundancia no está completamente monopolizada por un monocultivo.

Tabla 34. Índice de Shannon del estrato de herbáceas en el AP.

ESTRATO HERBÁCEAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Orobanchaceae	Castilleja	*Castilleja tenuiflora*	garañona	15,87%	0,159	-1,841	0,292
2	Asteraceae	Heterotheca	*Heterotheca inuloides*	Arnica mexicana	7,94%	0,079	-2,534	0,201
3	Loasaceae	Mentzelia	*Mentzelia sp.*		47,62%	0,476	-0,742	0,353
4	Poaceae	Muhlenbergia	*Muhlenbergia phleoides*	Zacate lobero	15,87%	0,159	-1,841	0,292
5	Poaceae	Muhlenbergia	*Muhlenbergia sp.*		1,59%	0,016	-4,143	0,066

ESTRATO HERBÁCEAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
6	Asteraceae	Sonchus	*Sonchus arvensis*	Cardincha	3,17%	0,032	-3,450	0,110
7	Asteraceae	Zinnia	*Zinnia acerosa*	Hierba del burro	7,94%	0,079	-2,534	0,201
Total					100,00%	1,00		1,515
I. Shannon (H´)								1.515
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								1.946
Equidad (J) H´= H/Hmax								0.779

El estrato herbáceo presenta una diversidad moderada (H´= 1.515) y una equitabilidad del 77.85% distribuida en una riqueza de 7 especies. El suelo muestra una colonización liderada por Mentzelia, la cual absorbe casi la mitad de la cobertura con un pi=0.476, aunque equilibrada gracias a *Castilleja tenuiflora* y *Muhlenbergia phleoides* que comparten una cobertura relativa proporcional del 15.87%.

Tabla 35. Índice de Simpson del estrato cactáceas y arrosetadas en el AP.

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)%**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave asperrima*	Maguey áspero	0.260	0.003	0.000007
2	Aspargaceae	Agave	*Agave striata*	Maguey espadín	2.597	0.026	0.000675
3	Cactaceae	Ancistrocactus	*Ancistrocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	0.390	0.004	0.000015
4	Cactaceae	Neolloydia	*Neolloydia conoidea*	Biznaga cónica	0.260	0.003	0.000007
5	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	46.494	0.465	0.216165
6	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	2.597	0.026	0.000675
7	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	1.558	0.016	0.000243

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)%**	**p(i)**	**p(i)^2**
8	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	1.169	0.012	0.000137
9	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus zapalinamensis*	-	0.130	0.001	0.000002
10	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	15.974	0.160	0.025517
11	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	1.039	0.010	0.000108
12	Cactaceae	Glandulicactus	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	1.299	0.013	0.000169
13	Cactaceae	Lephophora	*Lephophora williamsii*	Peyote	3.636	0.036	0.001322
14	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria pottsii*	Biznaga de chilitos	0.260	0.003	0.000007
15	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	4.805	0.048	0.002309
16	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	6.104	0.061	0.003726
17	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	0.649	0.006	0.000042
18	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	2.597	0.026	0.000675
19	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	6.234	0.062	0.003886
20	Cactaceae	Stenocactus	*Stenocactus lloydii*	Pedo de perro	0.779	0.008	0.000061
21	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	1.169	0.012	0.000137
Total					**100**	**1**	**0.256**
I. SIMPSON (λ)							**0.744**
Dominancia							**0.256**

El índice presenta una dominancia moderada-baja (0.256) y alta diversidad (λ= 0.744), confirmando una comunidad biológica diversa y estructuralmente equilibrada, a pesar de la abundancia de *Cylindropuntia leptocaulis* (AR= 46.49%) no actúa como un factor de exclusión competitiva.

Tabla 36. Índice de Simpson del estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)%**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	0.8097	0.0081	6.56E-05
2	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Oreganillo	4.2510	0.0425	1.81E-03
3	Lamiaceae	Atriplex	*Atriplex canescens*	Cenizo	0.2024	0.0020	4.10E-06
4	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	0.2024	0.0020	4.10E-06
5	Cannabaceae	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche	1.6194	0.0162	2.62E-04
6	Rhamneae	Condalia	*Condalia ericoides*	Abrojo	2.2267	0.0223	4.96E-04
7	Rhamneae	Condalia	*Condalia spathulata*	Abrojo	0.2024	0.0020	4.10E-06
8	Rhamneae	Condalia	*Condalia warnockii*	Tecomblate	1.8219	0.0182	3.32E-04
9	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	engorda cabra	0.6073	0.0061	3.69E-05
10	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	32.5911	0.3259	1.06E-01
11	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	1.0121	0.0101	1.02E-04
12	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	sangregrado	18.6235	0.1862	3.47E-02
13	koberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	1.0121	0.0101	1.02E-04
14	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	21.6599	0.2166	4.69E-02
15	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	0.4049	0.0040	1.64E-05
16	Fabaceae	Mimosa	*Mimosa texana*	Mmimosa de Texas	1.0121	0.0101	1.02E-04
17	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	4.6559	0.0466	2.17E-03
18	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.2024	0.0020	4.10E-06
19	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	4.0486	0.0405	1.64E-03
20	Rhamneae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	2.6316	0.0263	6.93E-04
21	Fabaceae	Senna	*Senna wislizeni*	Carrozo	0.2024	0.0020	4.10E-06
Total					**100**	**1**	**0.20**
I. SIMPSON (λ)							**0.80**

ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)%**	**p(i)**	**p(i)^2**
Dominancia							**0.20**

El estrato se caracteriza por su alta riqueza (21 especies), una baja dominancia de 0.20 y probabilidad de diversidad del 80%, haciéndolo un ecosistema estable ya que ninguna especie ejerce presión exclusiva en el estrato.

Tabla 37. Índice de Simpson del estrato arbóreo en el AP.

ESTRATO ARBÓREO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)%**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Orobanchaceae	Castilleja	*Castilleja tenuiflora*	garañona	64.7059	0.6471	0.4187
2	Asteraceae	Heterotheca	*Heterotheca inuloides*	Arnica mexicana	11.7647	0.1176	0.0138
3	Loasaceae	Mentzelia	*Mentzelia sp.*	-	23.5294	0.2353	0.0554
Total					**100**	**1**	**0.49**
I. SIMPSON (λ)							**0.5121**
Dominancia							**0.49**

Para el estrato arbóreo se presenta una dominancia moderada-alta (0.49) debido a que dos tercios de la población está concentrada en una sola especie rectora (*Neltuma glandulosa*) con 64.71% de la abundancia relativa. El índice de diversidad (0.51) es bajo por la riqueza obtenida en el lugar (3 especies), aunque la coexistencia de los demás taxones rompe un posible monopolio absoluto del mezquite.

Tabla 38. Índice de Simpson del estrato herbáceo en el AP.

ESTRATO HERBÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Orobanchaceae	Castilleja	*Castilleja tenuiflora*	garañona	15,87%	0,159	2,5195E-02
2	Asteraceae	Heterotheca	*Heterotheca inuloides*	Arnica mexicana	7,94%	0,079	6,2988E-03
3	Loasaceae	Mentzelia	*Mentzelia sp.*		47,62%	0,476	2,2676E-01
4	Poaceae	Muhlenbergia	*Muhlenbergia phleoides*	Zacate lobero	15,87%	0,159	2,5195E-02
5	Poaceae	Muhlenbergia	*Muhlenbergia sp.*		1,59%	0,016	2,5195E-04
6	Asteraceae	Sonchus	*Sonchus arvensis*	Cardincha	3,17%	0,032	1,0078E-03
7	Asteraceae	Zinnia	*Zinnia acerosa*	Hierba del burro	7,94%	0,079	6,2988E-03
Total					100,00%	1,00	0,29
I. SIMPSON (λ)							0,7
Dominancia							0,29

El estrato opera bajo una dominancia baja-moderada del 0.29 y una diversidad del 71.0% distribuida en 7 especies. Como se vio anteriormente, el estrato presenta una colonización controlada de Mentzelia, con una cobertura relativa del 47.62%. Sin embargo, la presencia de *Castilleja tenuiflora* y *Muhlenbergia phleoides* equilibran la distribución de la biomasa.

Matorral desértico rosetófilo MDR

Tabla 39. Índice de Shannon del estrato cactáceas y arrosetadas en el AP.

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)%**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave asperrima*	Maguey áspero	1.4593	0.0146	-4.2272	0.0617
2	Aspargaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	85.8235	0.8582	-0.1529	0.1312
3	Aspargaceae	Agave	*Agave striata*	Maguey espadín	0.8687	0.0087	-4.7460	0.0412
4	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	1.7721	0.0177	-4.0330	0.0715
5	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	0.0347	0.0003	-7.9649	0.0028
6	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	0.7644	0.0076	-4.8738	0.0373
7	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus platyacanthus*	Biznaga burra	0.0347	0.0003	-7.9649	0.0028
8	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus zapalinamensis*	0	0.8687	0.0087	-4.7460	0.0412
9	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	1.0076	0.0101	-4.5976	0.0463
10	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	0.3475	0.0035	-5.6623	0.0197
11	Cactaceae	Lephophora	*Lephophora williamsii*	Peyote	4.2391	0.0424	-3.1608	0.1340
12	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria pottsii*	Biznaga chilitos	0.1390	0.0014	-6.5786	0.0091
13	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	0.3822	0.0038	-5.5670	0.0213
14	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	0.0347	0.0003	-7.9649	0.0028
15	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	0.0695	0.0007	-7.2717	0.0051
16	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	1.3551	0.0136	-4.3013	0.0583
17	Cactaceae	Stenocactus	*Stenocactus lloydii*	Pedo de perro	0.3822	0.0038	-5.5670	0.0213
18	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	0.4170	0.0042	-5.4799	0.0228
Total					**100**	**1**		**0.730**
I. Shannon (H´)								**0.730**

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)%**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**2.8904**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.2526**

El estrato de cactáceas y arrosetadas destaca por una riqueza florística de 18 especies, aunque opacada por una diversidad biológica de Shannon muy baja (0.730), y un índice de equidad de 0.252 que demuestra un desequilibrio demográfico. Esto debido al monopolio casi absoluto de *Agave lechuguilla* con una abundancia relativa de 85.83% de la densidad total del suelo.

Tabla 40. Índice de Shannon del estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR) %**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Vara dulce	2.1352	0.0214	-3.8466	0.0821
2	Rhamneae	Condalia	*Condalia spathulata*	Abrojo	0.3559	0.0036	-5.6384	0.0201
3	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	engorda cabra	2.1352	0.0214	-3.8466	0.0821
4	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra aspera*	Canutillo	0.3559	0.0036	-5.6384	0.0201
5	Euphorbiaceae	Euphorbia	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	0.3559	0.0036	-5.6384	0.0201
6	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	30.6050	0.3060	-1.1840	0.3624
7	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	0.3559	0.0036	-5.6384	0.0201
8	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	sangregrado	32.3843	0.3238	-1.1275	0.3651
9	koberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	0.3559	0.0036	-5.6384	0.0201
10	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	18.1495	0.1815	-1.7065	0.3097

11	Fabaceae	Mimosa	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	0.3559	0.0036	-5.6384	0.0201
12	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.7117	0.0071	-4.9452	0.0352
13	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	11.7438	0.1174	-2.1418	0.2515
Total					**100**	**1**		**1.61**
I. Shannon (H´)								**1.61**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S								**2.564**
Equidad (J) H´= H/Hmax								**0.627**

El estrato arbustivo presenta diversidad moderada de Shannon de 1.61 y una equidad del 62.71% distribuida en 13 especies. En este caso, la dominancia de especies esta regida por dos individuos; *Jaltropha dioica* (AR=32.38%) y *Flourensia cernua* (AR=30.60%).

Tabla 41. Índice de Simpson del estrato cactáceas y arrosetadas en el AP.

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave asperrima*	Maguey áspero	1.4593	0.0146	0.0002
2	Aspargaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	85.8235	0.8582	0.7366
3	Aspargaceae	Agave	*Agave striata*	Maguey espadín	0.8687	0.0087	0.0001
4	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	1.7721	0.0177	0.0003
5	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	0.0347	0.0003	0.0000
6	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	0.7644	0.0076	0.0001
7	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus platyacanthus*	Biznaga burra	0.0347	0.0003	0.0000
8	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus zapalinamensis*	-	0.8687	0.0087	0.0001
9	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	1.0076	0.0101	0.0001
10	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	0.3475	0.0035	0.0000
11	Cactaceae	Lephophora	*Lephophora williamsii*	Peyote	4.2391	0.0424	0.0018

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
12	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria pottsii*	Biznaga chilitos	0.1390	0.0014	0.0000
13	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	0.3822	0.0038	0.0000
14	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	0.0347	0.0003	0.0000
15	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	0.0695	0.0007	0.0000
16	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	1.3551	0.0136	0.0002
17	Cactaceae	Stenocactus	*Stenocactus lloydii*	Pedo de perro	0.3822	0.0038	0.0000
18	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	0.4170	0.0042	0.0000
Total					**100**	**1**	**0.7394**
I. SIMPSON (λ)							**0.2606**
Dominancia							**0.7394**

Como se vio anteriormente, el estrato de cactáceas y arrosetadas está bajo una hiperdominancia de *Agave lechuguilla*, cuantificada por un índice de Simpson del 0.74 y una baja complementariedad diversa de apenas 0.26. Sin embargo, a pesar de la gran abundancia de agave, no se debe considerar un ecosistema degradado ya que permite la coexistencia de las demás 17 especies presentes.

Tabla 42. Índice de Simpson del estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Vara dulce	2.1352	0.0214	0.0005
2	Rhamneae	Condalia	*Condalia spathulata*	Abrojo	0.3559	0.0036	0.00001

ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
3	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	engorda cabra	2.1352	0.0214	0.0005
4	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra aspera*	Canutillo	0.3559	0.0036	0.00001
5	Euphorbiaceae	Euphorbia	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	0.3559	0.0036	0.00001
6	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	30.6050	0.3060	0.0937
7	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	0.3559	0.0036	0.0000
8	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	sangregrado	32.3843	0.3238	0.1049
9	koberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	0.3559	0.0036	0.00001
10	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	18.1495	0.1815	0.0329
11	Fabaceae	Mimosa	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	0.3559	0.0036	0.00001
12	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.7117	0.0071	0.0001
13	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	11.7438	0.1174	0.0138
Total					**100**	**1**	**0.2463**
I. SIMPSON (λ)							**0.7537**
Dominancia							**0.2463**

El índice de Simpson (0.25) nos indica que, la comunidad vegetal presenta baja dominancia y alta equitabilidad, así como la ausencia de un monopolio absoluto. Su diversidad alcanza el 75%, compartida entre las 13 especies registradas, siendo este un valor equilibrado entre las especies dominantes presentes.

Índice de valor de importancia ecológica (IVIE).

Término referente a la sumatoria de los valores relativos de los parámetros densidad, frecuencia y dominancia especies dividida entre tres para una mejor interpretación de los resultados, permitiendo reconocer la importancia de la especie respecto a la estructura de la vegetación.

$$IVI = D_R + F_R + D_{MR}$$

Donde:

IVI= Índice de valor de importancia,

D_R= Densidad relativa,

F_R= Frecuencia relativa,

Densidad relativa (D_R). Es la densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área.

$$Dr = \frac{\text{Densidad por especie}}{\text{Densidad total de especie}} * 100$$

Frecuencia relativa (F_R). Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$Fr = \frac{a}{A} * 100$$

Donde:

a= Número de apariciones de una determinada especie

A= Número de apariciones de todas las especies.

Dominancia relativa (D_R). Es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies. Reportada por Edwards *et. al.* (1993)[2] como:

$$Dr(\%) = \frac{DaS}{DaT} * 100$$

Donde:

Dr (%) = Dominancia relativa.

DaS= Dominancia absoluta por especie.

DaT= Dominancia absoluta de todas las especies.

A diferencia del Índice de Valor de Importancia tradicional (Curtis & McIntosh, 1951) que pondera tres variables (Densidad, Frecuencia y Dominancia) sobre una base

[2] Edwards, P.J., May R.M., Webb, N.R. 1993. Large-Scale Ecolgy and Conservation Biology. Great Britain. Pp. 191-192.

de 300, el diseño de este muestreo optó por un enfoque bidimensional enfocado estrictamente en la demografía y la distribución espacial poblacional.

Se excluyó el parámetro de Dominancia (cobertura o área basal) dado que, para los fines de evaluación de impacto y rescate de flora, el peso ecológico de la comunidad recae en la abundancia de individuos y su tasa de dispersión en el terreno, optimizando así la certidumbre del inventario sin sesgar los datos por asimetrías en el dosel. En consecuencia, el IVIM alcanza un valor máximo de 200 (o 200%), resultado de la sumatoria de dos parámetros relativos:

Abundancia Relativa (AR): Evalúa el peso demográfico de cada especie dentro del esfuerzo de muestreo. Se obtuvo a partir del conteo directo, definiéndose como la proporción de individuos de una especie determinada respecto al total de individuos de todas las especies cuantificadas en los sitios evaluados.

$$\boldsymbol{AR} = \left(\frac{\text{Número total de individuos registrados de la especie } i}{\text{Número total de individuos registrados de todas las especies}}\right) \times 100$$

Frecuencia relativa (F_R). Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$\mathbf{Fr} = \frac{a}{A} * 100$$

Donde:

a= Número de apariciones de una determinada especie

A= Número de apariciones de todas las especies.

Para el cálculo del índice de valor de importancia se obtuvieron los valores de abundancia y frecuencia relativas, por tipo de vegetación y estrato; fue adaptado metodológicamente a un valor máximo de 200%, prescindiendo de la densidad relativa. La jerarquización final de las especies se determinó mediante la suma directa de ambos parámetros relativos, permitiendo identificar a las especies dominantes poblacionalmente y aquellas con distribuciones restringidas (indicadores de sensibilidad ecológica).

$$\boldsymbol{IVI} = \boldsymbol{A_R} + \boldsymbol{F_R}$$

Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo VSa/MDM

Tabla 43. Índice de valor de importancia relativa para el estrato de cactácea y arrosetadas del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR**	**FR**	**IVI M**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave asperrima*	Maguey áspero	0.3%	2%	2.5%
2	Aspargaceae	Agave	*Agave striata*	Maguey espadín	2.6%	1%	3.7%
3	Cactaceae	Ancistrocactus	*Ancistrocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	0.4%	3%	3.7%
4	Cactaceae	Neolloydia	*Neolloydia conoidea*	Biznaga cónica	0.3%	1%	1.4%
5	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	46.5%	13%	59.7%
6	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	2.6%	3%	5.9%
7	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	1.6%	4%	6.0%
8	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	1.2%	3%	4.5%
9	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus zapalinamensis*	-	0.1%	1%	1.2%
10	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	16.0%	11%	27.0%
11	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	1.0%	5%	6.5%
12	Cactaceae	Glandulicactus	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga bola uncinada	1.3%	4%	5.7%
13	Cactaceae	Lephophora	*Lephophora williamsii*	Peyote	3.6%	4%	8.0%
14	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria pottsii*	Biznaga de chilitos	0.3%	1%	1.4%
15	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	4.8%	9%	13.6%
16	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindgeimeri*	Nopal de Texas	6.1%	11%	17.1%
17	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	0.6%	4%	5.0%
18	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	2.6%	1%	3.7%
19	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	6.2%	7%	12.8%
20	Cactaceae	Stenocactus	*Stenocactus lloydii*	Pedo de perro	0.8%	2%	3.0%
21	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	1.2%	7%	7.8%
Total					**100%**	**100%**	**200%**

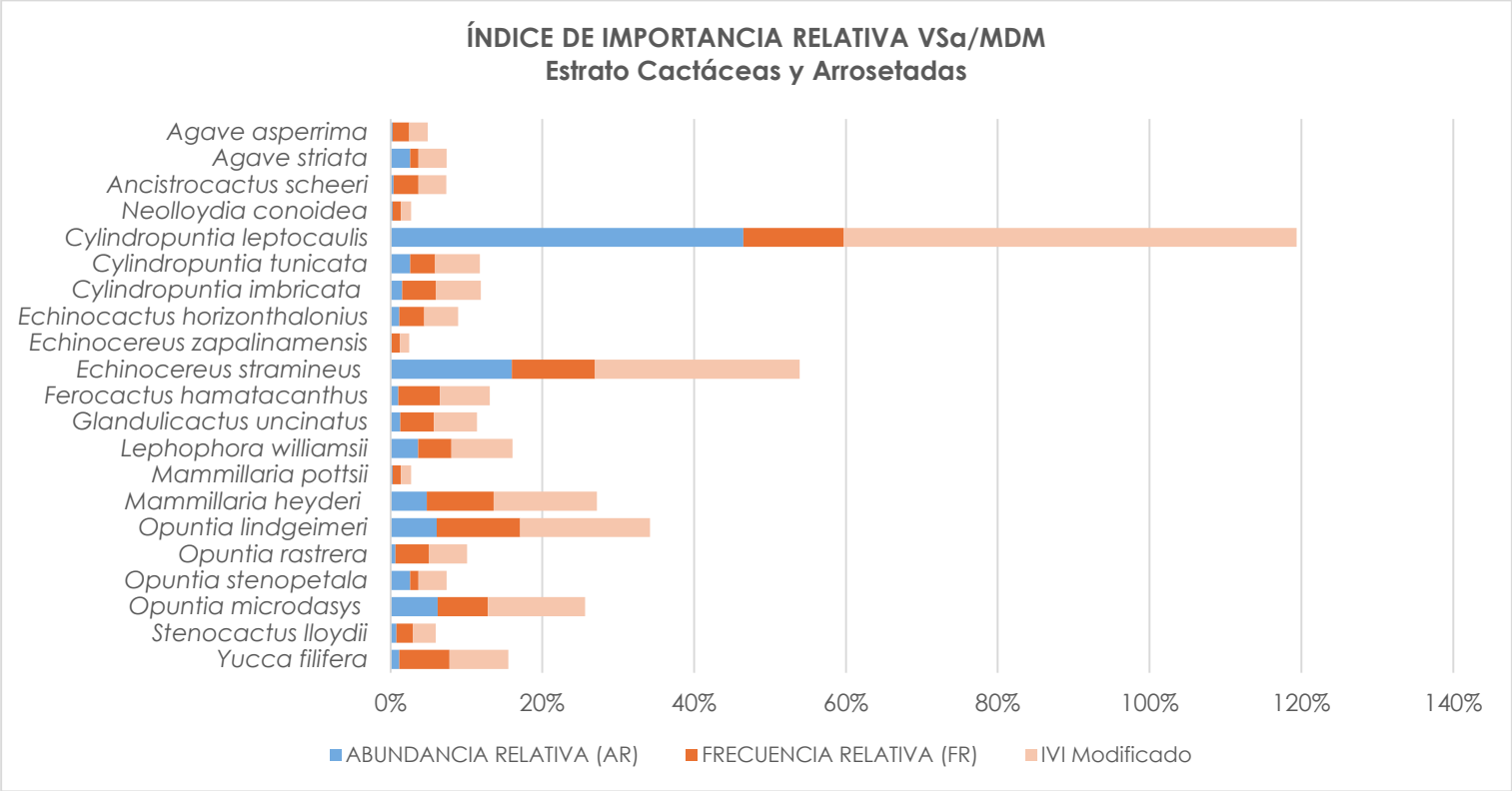


Figura 4. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato de cactáceas y arrosetadas del VSa/MDM en el AP.

El análisis del IVI para el estrato de cactáceas y arrosetadas muestra una estructura con alta riqueza de 21 especies y un IVI=200%. El paisaje se define por el claro dominio de *Cylindropuntia leptocaulis,* que abarca el 59.7% del IVI total. Además, para las especies que presentan un IVI ≤ 8.0% actúan como controladoras del paisaje ante estas especies dominantes, siendo estas *Lephophora williamsii* (8.0%) y *Yucca filifera* (7.8%).

Tabla 44. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**AR**	**FR**	**IVI M**
1	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	0.81%	3%	3.63%
2	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Oreganillo	4.25%	6%	9.88%
3	Lamiaceae	Atriplex	*Atriplex canescens*	Cenizo	0.20%	1%	1.61%
4	Berberidaceae	Berberis	*Berberis trifoliolata*	Palo amarillo	0.20%	1%	1.61%
5	Cannabaceae	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche	1.62%	4%	5.84%
6	Rhamneae	Condalia	*Condalia ericoides*	Abrojo	2.23%	3%	5.04%
7	Rhamneae	Condalia	*Condalia spathulata*	Abrojo	0.20%	1%	1.61%
8	Rhamneae	Condalia	*Condalia warnockii*	Tecomblate	1.82%	4%	6.05%
9	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	engorda cabra	0.61%	1%	2.02%
10	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	32.59%	17%	49.49%
11	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	1.01%	3%	3.83%
12	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	sangregrado	18.62%	7%	25.67%
13	koberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	1.01%	3%	3.83%
14	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	21.66%	17%	38.56%
15	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	0.40%	3%	3.22%
16	Fabaceae	Mimosa	*Mimosa texana*	Mmimosa de Texas	1.01%	4%	5.24%
17	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite dulce	4.66%	3%	7.47%
18	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.20%	1%	1.61%
19	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	4.05%	10%	13.91%
20	Rhamneae	Rhus	*Rhus microphyla*	Agrillo	2.63%	6%	8.27%
21	Fabaceae	Senna	*Senna wislizeni*	Carrozo	0.20%	1%	1.61%
Total					**100%**	**100%**	**200%**

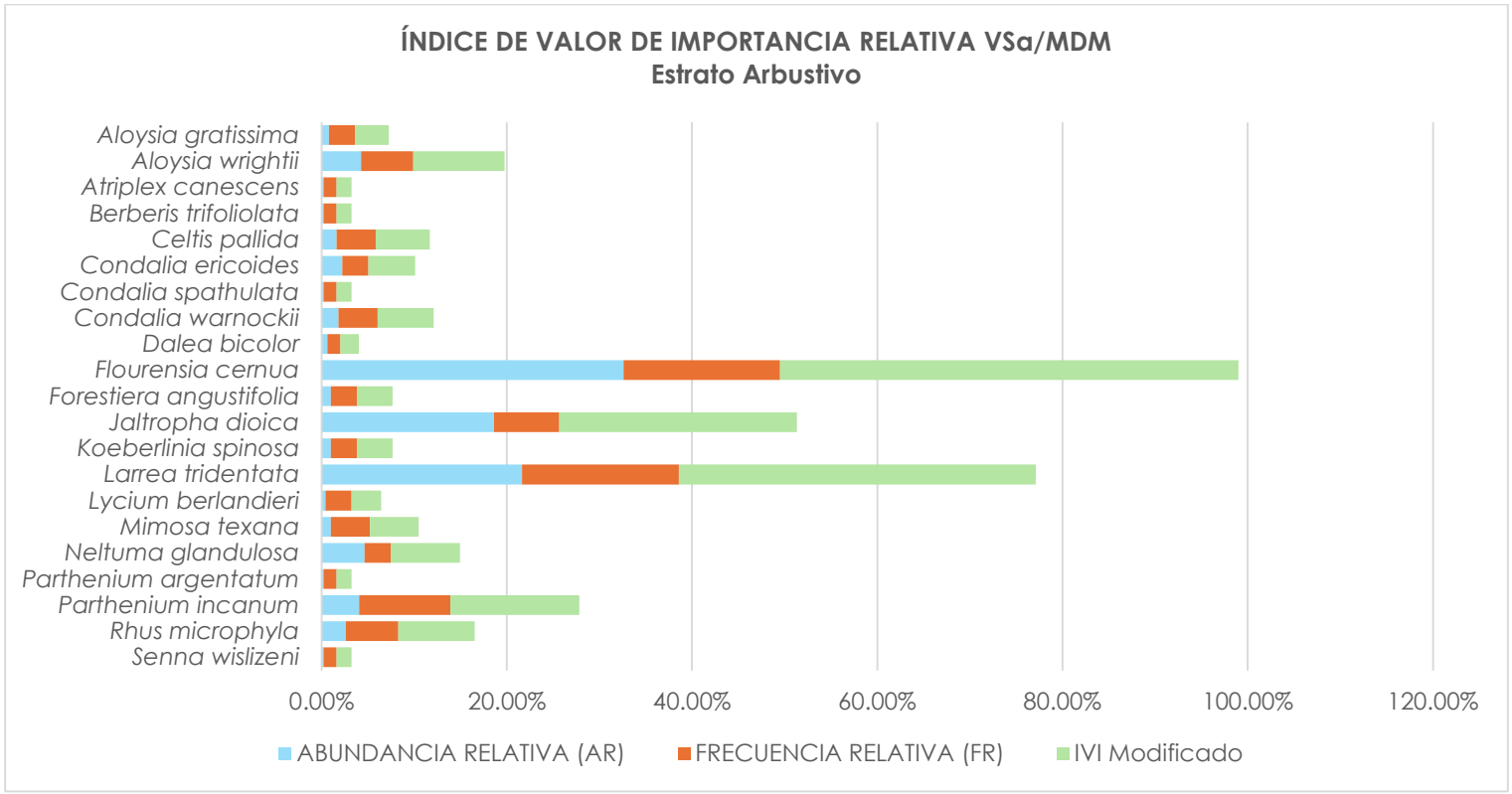


Figura 5. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato arbustivo del VSa/MDM en el AP.

El IVI= 200% obtenido para el estrato arbustivo del VSa/MDM muestran un control ecológico distribuido en una triada estructural dominante, como se observó anteriormente en los índices de Simpson y Shannon. *Flourensia cernua* (IVI= 49.49%) es el individuo con mayor peso dentro del ecosistema, así como la máxima presencia en los muestreos con una FR del 17%, seguido de *Larrea tridentata* (IVI= 38.565%) y *Jaltropha dioica* (IVI= 25.67%), esta última presentando una densidad alta y competitiva (AR= 18.62%) pero agrupada en parches pequeños, reduciendo su FR al 7%. Las demás especies presentan

abundancias individuales restringidas (de 0.20% al 2.63%) permitiendo que el dosel esté libre de monopolios absolutos y que haya presencia de una alta riqueza en el estrato (21 individuos registrados).

Tabla 45. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBÓREO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	koberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	65%	56%	120%
2	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	12%	22%	34%
3	Solanaceae	Lycium	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	24%	22%	46%
Total					**100%**	**100%**	**200%**

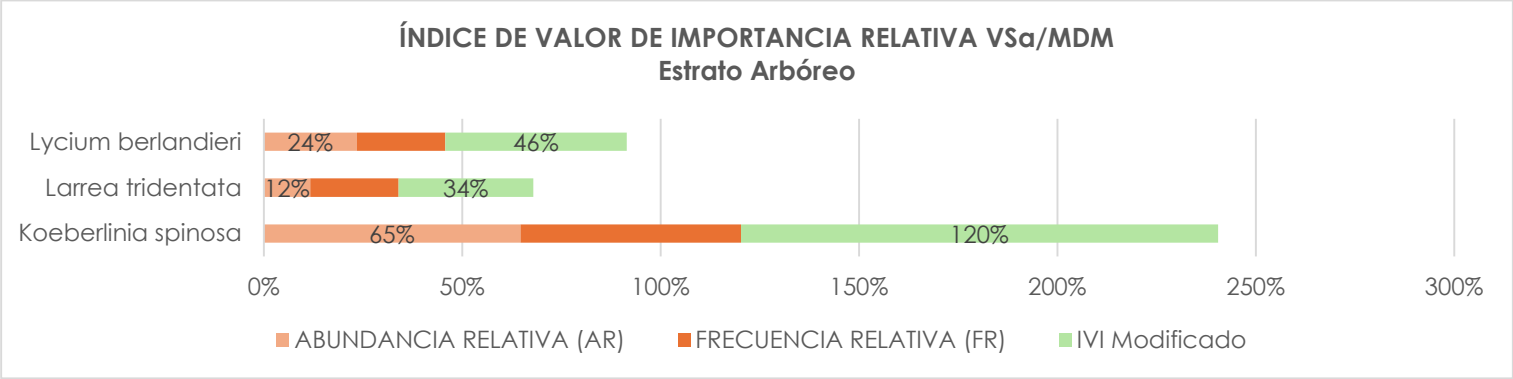


Figura 6. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato arbóreo del VSaMDM en el AP.

El análisis del IVI para el estrato arbóreo indica baja riqueza (3 especies) y una hiperdominancia de Koeberlinia spinosa, acumulando el 120% del IVI así como la mayor parte de biomasa con una AR del 65% y distribución reflejada en una FR del 56%.

Tabla 46. Índice de valor de importancia relativa para el estrato herbáceas del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Orobanchaceae	Castilleja	*Castilleja tenuiflora*	garañona	15.9%	13%	28%
2	Asteraceae	Heterotheca	*Heterotheca inuloides*	Arnica mexicana	7.9%	13%	20%
3	Loasaceae	Mentzelia	*Mentzelia sp.*		47.6%	13%	60%
4	Poaceae	Muhlenbergia	*Muhlenbergia phleoides*	Zacate lobero	15.9%	13%	28%
5	Poaceae	Muhlenbergia	*Muhlenbergia sp.*		1.6%	13%	14%
6	Asteraceae	Sonchus	*Sonchus arvensis*	Cardincha	3.2%	13%	16%
7	Asteraceae	Zinnia	*Zinnia acerosa*	Hierba del burro	7.9%	25%	33%
Total					**100%**	**100%**	**200%**

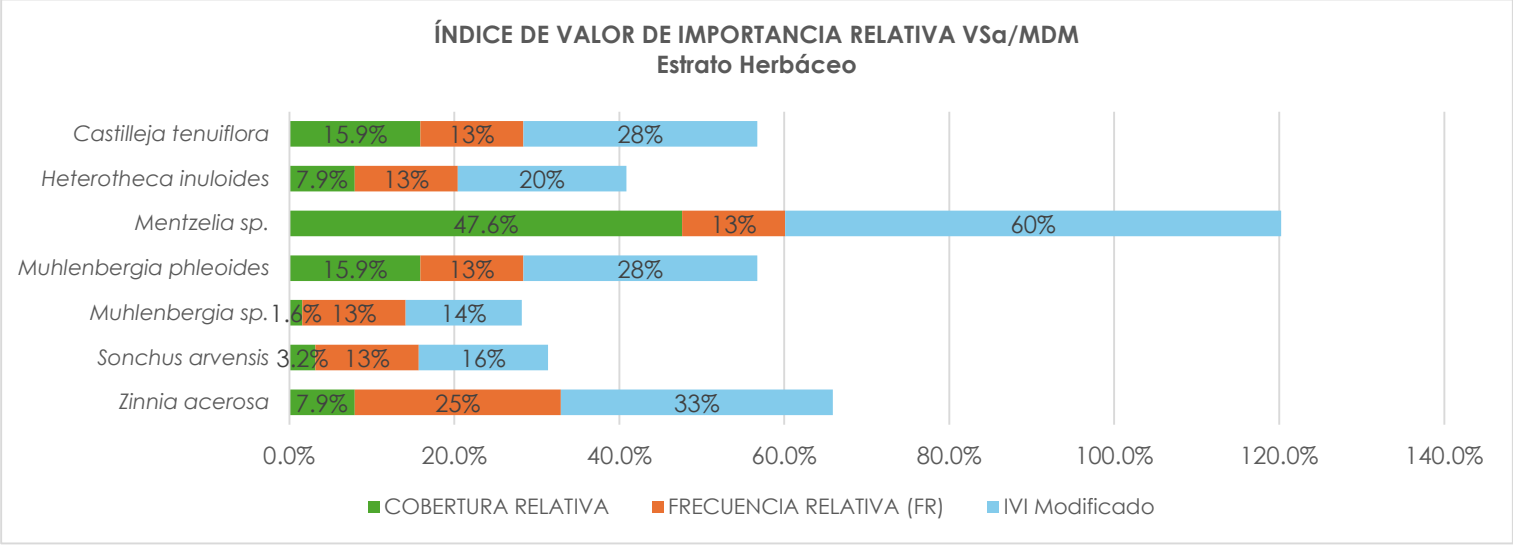


Figura 7. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato herbáceas de la VSa/MDM en el AP.

El estrato herbáceo refleja una dinámica de sucesión secundaria con 7 especies perennes y anuales, sin presencia de un monopolio absoluto. El estrato está dominado por Mentzelia (47.6% de cobertura relativa) pero la estabilidad está garantizada por la amplia dispersión de *Zinnia acerosa* (25% de frecuencia relativa).

Matorral desértico rosetófilo MDR

Tabla 47. Índice de valor de importancia relativa para el estrato cactáceas y arrosetadas del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Aspargaceae	Agave	*Agave asperrima*	Maguey áspero	1.5%	4%	5.9%
2	Aspargaceae	Agave	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	85.8%	9%	94.7%
3	Aspargaceae	Agave	*Agave striata*	Maguey espadín	0.9%	7%	7.5%
4	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	1.8%	7%	8.4%
5	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	0.0%	2%	2.3%
6	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga meloncillo	0.8%	9%	9.7%
7	Cactaceae	Echinocactus	*Echinocactus platyacanthus*	Biznaga burra	0.0%	2%	2.3%
8	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus zapalinamensis*	-	0.9%	2%	3.1%
9	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus stramineus*	Alicoche sanjuanero	1.0%	7%	7.7%
10	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	0.3%	9%	9.2%
11	Cactaceae	Lephophora	*Lephophora williamsii*	Peyote	4.2%	7%	10.9%
12	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria pottsii*	Biznaga chilitos	0.1%	4%	4.6%
13	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chica	0.4%	7%	7.0%
14	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	0.0%	2%	2.3%
15	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Arrastradillo	0.1%	4%	4.5%
16	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	1.4%	4%	5.8%
17	Cactaceae	Stenocactus	*Stenocactus lloydii*	Pedo de perro	0.4%	4%	4.8%

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
18	Aspargaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	0.4%	9%	9.3%
Total					**100%**	**100%**	**200%**

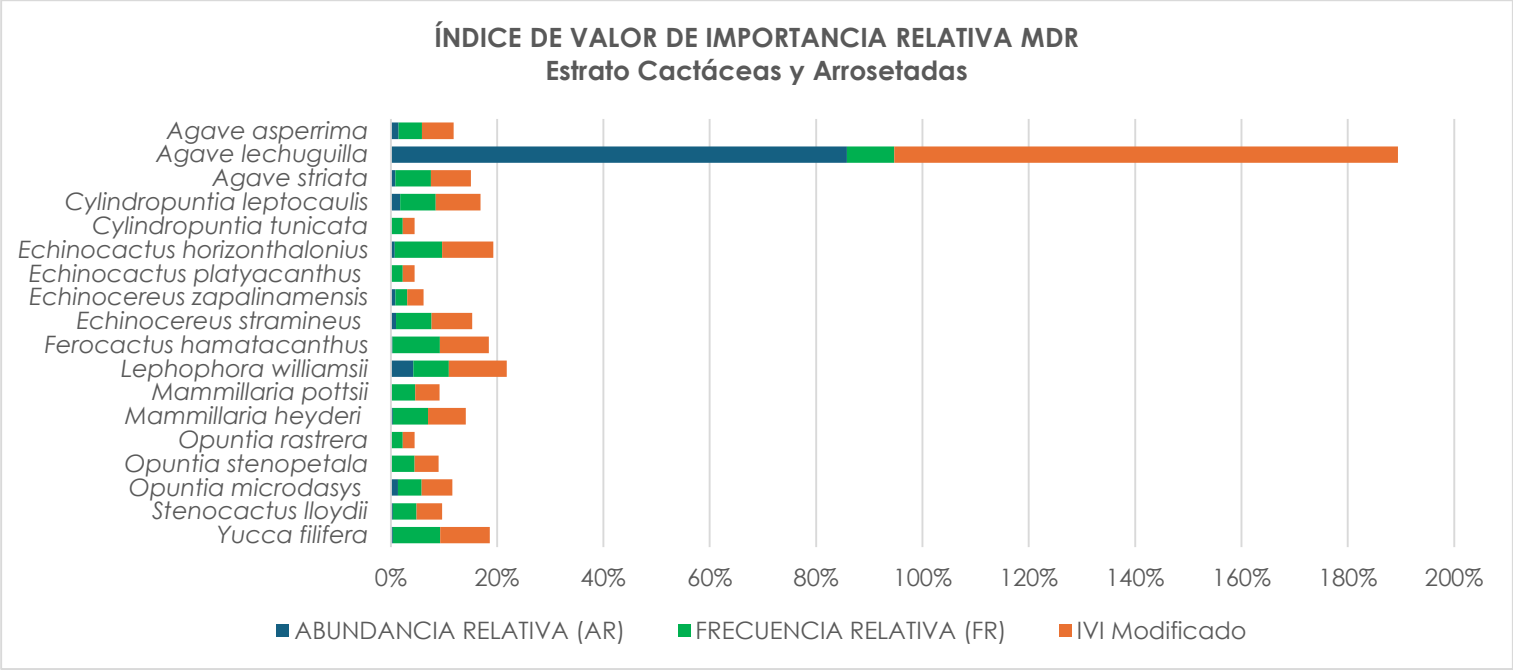


Figura 8. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato cactáceas y arrosetadas del MDR en el AP.

El análisis del IVI refleja una hiperdominancia ejercida por un solo taxón: *Agave lechuguilla* con IVI del 94.7%. Su posición dominante acapara gracias a su abundancia relativa del 85.8%, aunque su frecuencia del 9%, lo que nos indica que su

distribución es compartida de manera uniforme con los demás individuos del estrato. *Lephophora williamsii* sostiene la segunda densidad mas alta con una AR del 4.2% y dispersión constante reflejada en una FR del 7%, indicando su importancia ecológica en el estrato.

Tabla 48. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Verbenaceae	Aloysia	*Aloysia wrightii*	Vara dulce	2.14%	5%	7%
2	Rhamneae	Condalia	*Condalia spathulata*	Abrojo	0.36%	5%	5%
3	Fabaceae	Dalea	*Dalea bicolor*	engorda cabra	2.14%	5%	7%
4	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra aspera*	Canutillo	0.36%	5%	5%
5	Euphorbiaceae	Euphorbia	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	0.36%	5%	5%
6	Asteraceae	Flourensia	*Flourensia cernua*	Hojasén	30.60%	19%	50%
7	Cannabaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	0.36%	5%	5%
8	Euphorbiaceae	Jaltropha	*Jaltropha dioica*	sangregrado	32.38%	10%	42%
9	koberliniaceae	Koeberlinia	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	0.36%	5%	5%
10	Zygophyllaceae	Larrea	*Larrea tridentata*	Gobernadora	18.15%	19%	37%
11	Fabaceae	Mimosa	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	0.36%	5%	5%
12	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium argentatum*	Guayule	0.71%	5%	5%
13	Asteraceae	Parthenium	*Parthenium incanum*	Mariola	11.74%	10%	21%
Total					**100%**	**100%**	**200%**

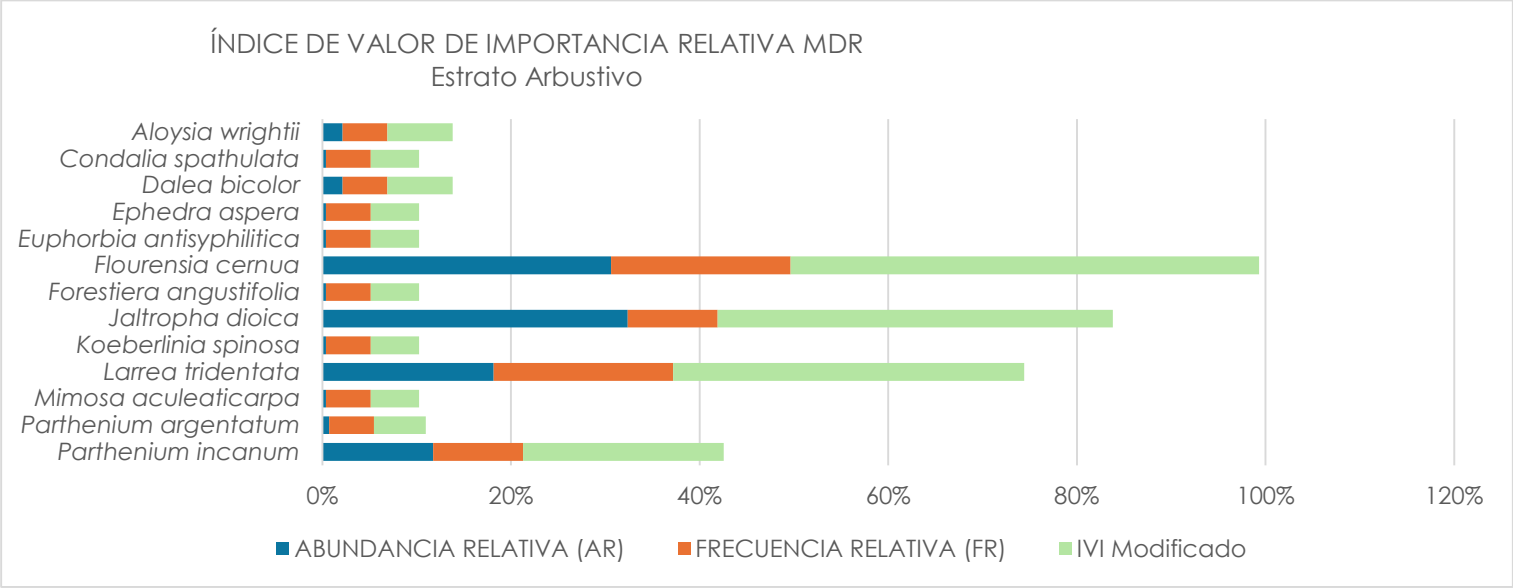


Figura 9. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato arbustivo del MDR en el AP.

Al igual que en la VSa/MDM, el estrato arbustivo para MDR muestra un control ecológico controlado por una triada estructural dominante. En este caso, *Flourensia cernua* es el taxón de mayor relevancia ecológica (IVI=50%). Su dominancia exhibe un excelente equilibrio entre su densidad, con una AR del 30.60% y una distribución optima del 19% (FR). *Jaltropha dioica* es el segundo taxón dominante (IVI=42%) y con la mayor densidad de individuos del cuadrante, con un AR del 32.38%, aunque su distribución está mas agrupada que las demás reduciendo su FR al 10%. Por último, *Larrea tridentata* completa el núcleo de dominancia, con un IVI del 37% y una distribución máxima homogénea del 19% (FR). Las especies restantes con valores IVI ≤ a 7% (como *Aloysia wrightii* y *Dalea bicolor*) actúan como una subordinación numérica, manteniendo microhábitats fragmentados para el resto de los taxones.

Fotografías de algunas especies de flora registradas.

A continuación, se muestra algunas fotografías de las especies de flora registradas en el muestreo realizado en campo tanto en la Región Ecológica como en el Área del Proyecto.

A 

B 

C 

D 

Figura 10. Fotografías de especies de flora en la RE. A) Biznaga meloncillo (*Echinocactus horizonthalonius*), B) Agrimonia (*Teucrium cubense*), C) Biznaga de cabeza blanca (*Mammillaria chionocephala*) y D) Peyote (*Lephophora williamsii*). **Fuente:** CIELO CLARO®.

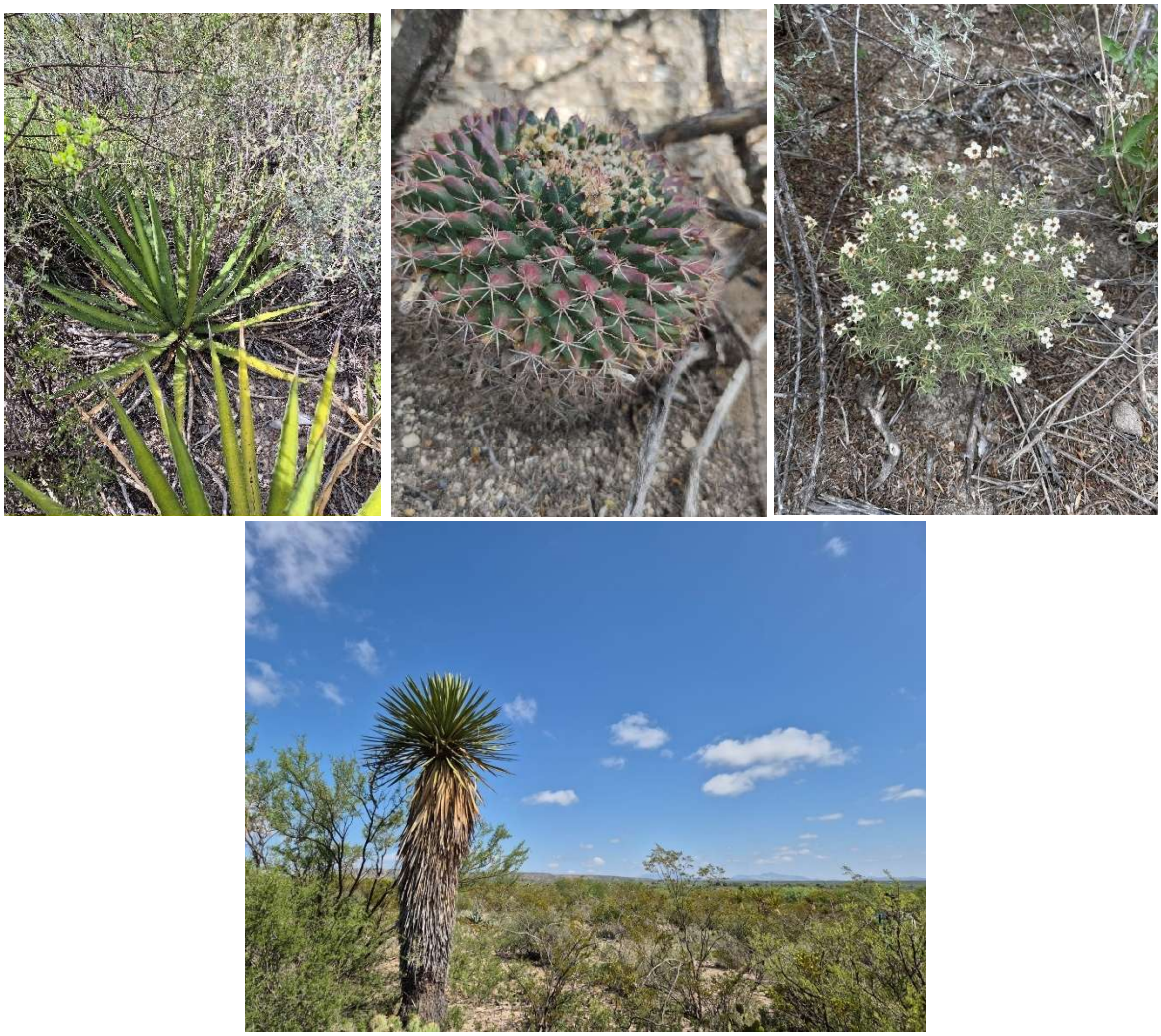


Figura 11. Especies de flora presentes en el AP. De izquierda a derecha: Maguey lechuguilla (*Agave lechuguilla*), Biznaga china (*Mammillaria heyderi*), Hierba del burro (*Zinnia acerosa*) y Palma pita (*Yucca filifera*). **Fuente:** CIELO CLARO®.

III. Análisis descriptivo de los resultados obtenidos para fauna silvestre

El análisis de la fauna silvestre se realizó por grupo faunístico (avifauna, mastofauna y herpetofauna) mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de dominancia de Simpson, los cuales se describen a continuación.

Índice de Shannon-Wiener (H´)

El índice de diversidad o de Shannon-Wiener, refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que

los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Moreno, 2001).

$$\mathbf{H'} = -\sum_{i-1}^{S} \boldsymbol{pi} \log \boldsymbol{pi}$$

Donde:
H´ = Índice de Shannon-Wiener
Pi = Abundancia relativa
Ln = Logaritmo natural

Índice de dominancia de Simpson (λ).

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que permite medir la riqueza de organismos. A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece

Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia.

Entonces entre más se acerque el valor obtenido del índice a 1, la diversidad disminuye. Este valor es el valor máximo que toma el índice, por lo tanto, si la dominancia es alta la diversidad será baja como ya fue mencionado.

$$\boldsymbol{\lambda} = -\sum_{i=1}^{S} \mathbf{1}\, \boldsymbol{pi^2}$$

Donde:
λ= Índice de dominancia de Simpson.
pi=Proporción de individuos de cada especie (n/N).
n = Individuos de la especie i.
N= Número total de especie.

III.1 Resultados en la Región ecológica (RE)

III.1.1 Análisis de Avifauna

Listado de especies

A continuación, se muestra el listado de especies de avifauna registradas en el Sistema Ambiental Regional.

Tabla 49. Listado de especies de avifauna registradas en el RE.
N/C (No Considerada), A (Amenazado), Pr (Sujeta a protección especial), R (Residente) MI (Migratorio de Invierno), MV (Migratorio de Verano), T (Transitorias) N (Nativa), Exo (Exótica), II (Especies Amenazadas), III (Especies amenazadas en al menos un país), LC (Preocupación menor).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
1	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero canela	-	-	LC	Residente	No	1
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	-	-	LC	Residente	No	15
3	Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	Chara pechigrís	-	-	LC	Residente	No	5
4	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	-	-	LC	Residente	No	9
5	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	-	II	LC	Residente	No	2
6	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	-	-	LC	Residente	No	4
7	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	-	-	LC	Residente	No	25
8	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara quebrantahuesos	-	II	LC	Residente	No	1
9	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	-	-	LC	Residente	No	3
10	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal desértico	-	-	LC	Residente	No	4
11	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	-	-	LC	Residente	No	2
12	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlito tildío	-	-	LC	Residente	No	3
13	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	-	-	LC	Residente	No	7
14	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano	-	-	LC	Residente	No	2
15	Alaudidae	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda	-	-	LC	Residente	No	1
16	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	-	II	LC	Residente	No	1
17	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	-	-	LC	Residente	No	2
18	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	-	-	LC	Residente	No	19
19	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe grande	-	-	LC	Migratorio	No	7

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
20	Icteridae	*Icterus parisorum*	Calandria tunera	-	-	LC	Residente	No	1
21	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano	-	-	LC	Residente	No	6
22	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	-	-	LC	Residente	No	6
23	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln	-	-	LC	Migratorio	No	1
24	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador viejita	-	-	LC	Residente	No	2
25	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle norteño	-	-	LC	Residente	No	12
26	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	-	-	LC	Residente	No	7
27	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas garganta ceniza	-	-	LC	Migratorio	No	3
28	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	-	-	LC	Migratorio	No	3
29	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro	-	-	LC	Residente	No	7
30	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	-	-	LC	Residente	No	4
31	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	Perlita del desierto	-	-	LC	Residente	No	6
32	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de rocas	-	-	LC	Residente	No	1
33	Parulidae	*Setophaga coronata*	Reinita coronada	-	-	LC	Migratorio	No	2
34	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito dominico	-	-	LC	Residente	No	1
35	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared cola larga	-	-	LC	Residente	No	19
36	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche pico curvo	-	-	LC	Residente	No	8
37	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	-	-	LC	Migratorio	No	2
38	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano gritón	-	-	LC	Migratorio	No	2
39	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	-	-	LC	Migratorio	No	6
40	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	-	-	LC	Residente	No	3
41	Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	-	-	LC	Residente	No	3

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
								Total de especies	**218**

Se registraron 41 especies de aves, correspondientes a 218 individuos. En cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), las especies *Buteo jamaicensis, Caracara plancus* y *Falco sparverius* se encuentran incluidas en el Apéndice II. Mientras que la mayoría de las especies corresponde a especies nativas no endémicas.

Especies por Sitio de Muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de avifauna registradas en cada uno de los puntos de observación establecidos en el RE.

Tabla 50. Matriz de abundancia de la avifauna registrada en los puntos de observación establecidos en el RE.

ID	Nombre científico	MATRIZ DE ABUNDANCIA																
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16	**ni**
1	*Aimophila ruficeps*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2	*Amphispiza bilineata*	1	0	0	0	1	3	1	0	0	1	1	1	3	1	1	1	15
3	*Aphelocoma wollweberi*	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5
4	*Auriparus flaviceps*	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	0	0	1	0	1	0	9
5	*Buteo jamaicensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
6	*Callipepla squamata*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	4
7	*Campylorhynchus brunneicapillus*	2	1	2	3	0	1	3	2	2	0	4	2	2	0	1	0	25
8	*Caracara plancus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

ID	Nombre científico	MATRIZ DE ABUNDANCIA																
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16	**ni**
9	*Cardinalis cardinalis*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3
10	*Cardinalis sinuatus*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	4
11	*Cathartes aura*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
12	*Charadrius vociferus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3
13	*Corvus corax*	1	0	0	1	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	7
14	*Dryobates scalaris*	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
15	*Eremophila alpestris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
16	*Falco sparverius*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	*Geococcyx californianus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
18	*Haemorhous mexicanus*	2	0	0	4	2	1	4	0	2	0	2	0	1	0	1	0	19
19	*Icteria virens*	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	7
20	*Icterus parisorum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
21	*Lanius ludovicianus*	0	0	1	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
22	*Melanerpes aurifrons*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	6
23	*Melospiza lincolnii*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
24	*Melozone fusca*	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
25	*Mimus polyglottos*	0	1	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	1	1	0	1	12
26	*Molothrus ater*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	1	0	0	7
27	*Myiarchus cinerascens*	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
28	*Passerina caerulea*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3
29	*Phainopepla nitens*	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
30	*Pitangus sulphuratus*	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
31	*Polioptila melanura*	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	1	0	6

ID	Nombre científico	MATRIZ DE ABUNDANCIA																
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16	**ni**
32	*Salpinctes obsoletus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
33	*Setophaga coronata*	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
34	*Spinus psaltria*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
35	*Thryomanes bewickii*	2	3	1	0	1	2	4	2	0	1	0	1	0	1	0	1	19
36	*Toxostoma curvirostre*	0	2	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8
37	*Tyrannus verticalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
38	*Tyrannus vociferans*	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
39	*Vireo bellii*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	6
40	*Zenaida asiatica*	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
41	*Zenaida macroura*	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
N		6	8	8	7	7	11	9	12	12	11	11	7	9	10	8	8	218
Riqueza (S)																		8,89
Desviación estándar																		2,26
Max ni																		25
Dominancia (D)																		0,11

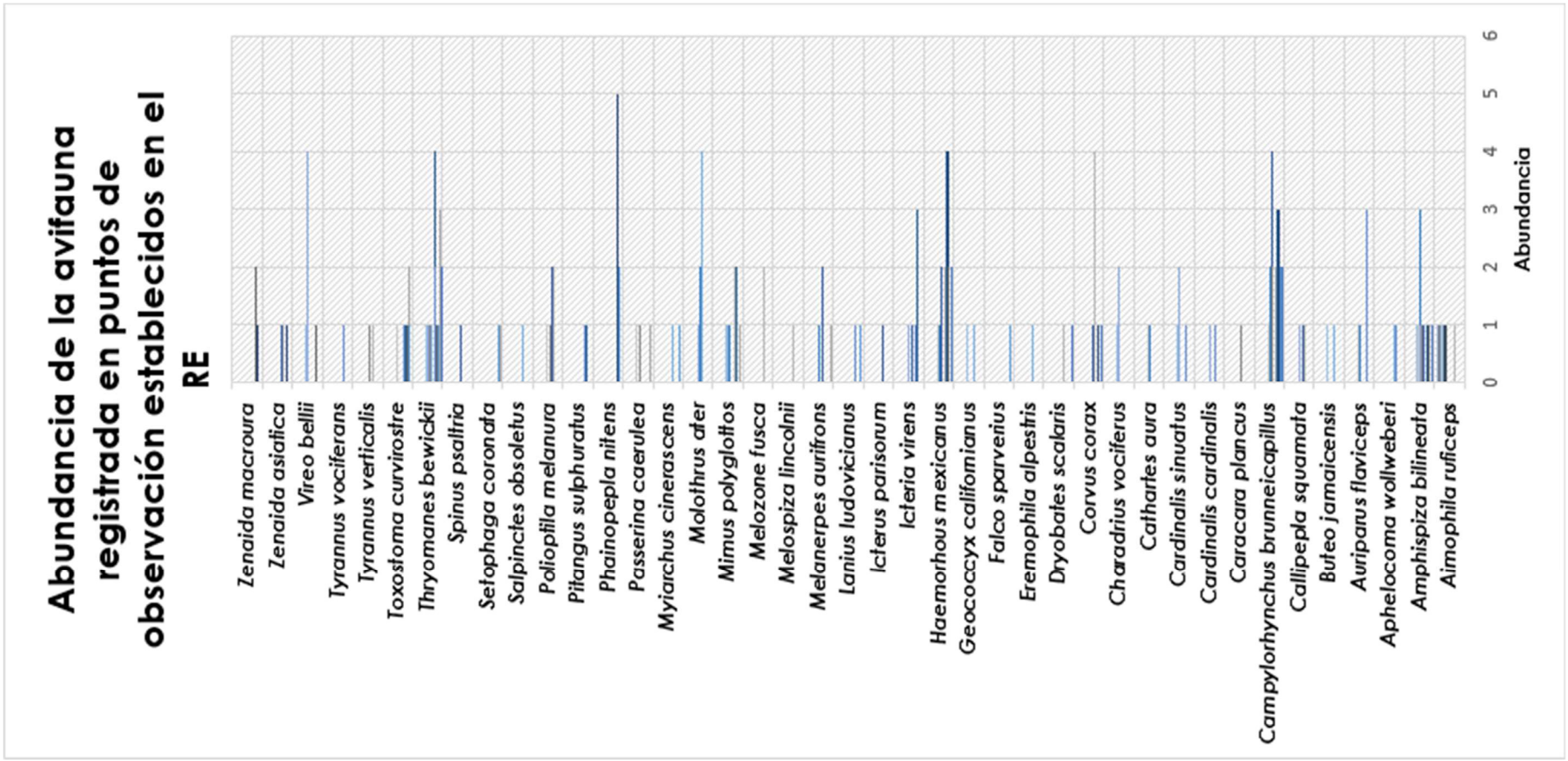


Figura 12. Abundancia de las especies de aves registradas en los transectos establecidos en el RE.

Con base en los resultados obtenidos, los puntos de observación PO8 y PO9 registraron la mayor riqueza, con 12 especies cada uno, seguidos por los puntos PO6, PO10 y PO11, los cuales registraron 11 especies cada uno, lo cual coincide con lo observado en la matriz de abundancia. Esta tendencia indica una mayor diversidad de especies en dichos sitios, lo que sugiere que existen condiciones ambientales favorables que permiten una mayor presencia de avifauna.

Asimismo, el análisis de la abundancia total por especie muestra que algunas presentan una mayor dominancia, destacando *Campylorhynchus brunneicapillus* (25 individuos), *Haemorhous mexicanus* (19 individuos) y *Thryomanes bewickii* (19 individuos), las cuales registran los valores más altos de abundancia. En contraste, varias especies presentan abundancias bajas (como *Aimophila ruficeps*, *Eremophila alpestris* o *Melospiza lincolnii*), lo que indica la presencia de especies poco frecuentes o de baja detectabilidad dentro del área de estudio.

En conjunto, estos resultados reflejan una comunidad estructurada con una distribución heterogénea de los individuos, donde coexisten especies con cierta dominancia y otras de menor abundancia.

Riqueza.

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de aves registradas en el RE.

Tabla 51. Familias, géneros y especies de avifauna registradas en el RE.

FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
22	38	41

Con base en los registros obtenidos, se identificó que la familia Passerellidae es la que presenta mayor representación dentro del área de estudio, con cuatro especies registradas: *Aimophila ruficeps*, *Amphispiza bilineata*, *Melospiza lincolnii* y *Melozone fusca*. Asimismo, la familia Tyrannidae también presenta cuatro especies: *Myiarchus cinerascens*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus verticalis* y *Tyrannus vociferans*. Este resultado sugiere que las especies pertenecientes a estas familias muestran una mayor capacidad de adaptación a las condiciones ambientales presentes en las distintas áreas que conforman el proyecto.

En un segundo nivel de representación, se encuentran las familias Troglodytidae y Cardinalidae, cada una con tres especies registradas: Troglodytidae: *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Salpinctes obsoletus* y *Thryomanes bewickii*. Cardinalidae: *Cardinalis cardinalis*, *Cardinalis sinuatus* y *Passerina caerulea*.

Finalmente, la familia Columbidae cuenta con dos especies registradas: *Zenaida asiatica* y *Zenaida macroura*. Esta composición taxonómica dentro del RE podría estar asociada a diferencias en los requerimientos ecológicos, el uso de hábitat y la detectabilidad entre las distintas familias presentes en el área de estudio.

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de avifauna registradas en el RE.

Tabla 52. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la avifauna en el RE

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero canela	1	0,00	-5,38	0,02
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	15	0,07	-2,68	0,18
3	Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	Chara pechigrís	5	0,02	-3,78	0,09
4	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	9	0,04	-3,19	0,13
5	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	2	0,01	-4,69	0,04
6	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	4	0,02	-4,00	0,07
7	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	25	0,11	-2,17	0,25
8	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara quebrantahuesos	1	0,00	-5,38	0,02
9	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	3	0,01	-4,29	0,06
10	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal desértico	4	0,02	-4,00	0,07
11	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	2	0,01	-4,69	0,04
12	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlito tildío	3	0,01	-4,29	0,06
13	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	7	0,03	-3,44	0,11
14	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano	2	0,01	-4,69	0,04
15	Alaudidae	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda	1	0,00	-5,38	0,02

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
16	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	1	0,00	-5,38	0,02
17	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	2	0,01	-4,69	0,04
18	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	19	0,09	-2,44	0,21
19	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe grande	7	0,03	-3,44	0,11
20	Icteridae	*Icterus parisorum*	Calandria tunera	1	0,00	-5,38	0,02
21	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano	6	0,03	-3,59	0,10
22	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	6	0,03	-3,59	0,10
23	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln	1	0,00	-5,38	0,02
24	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador viejita	2	0,01	-4,69	0,04
25	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle norteño	12	0,06	-2,90	0,16
26	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	7	0,03	-3,44	0,11
27	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas garganta ceniza	3	0,01	-4,29	0,06
28	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	3	0,01	-4,29	0,06
29	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro	7	0,03	-3,44	0,11
30	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	4	0,02	-4,00	0,07
31	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	Perlita del desierto	6	0,03	-3,59	0,10
32	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de rocas	1	0,00	-5,38	0,02
33	Parulidae	*Setophaga coronata*	Reinita coronada	2	0,01	-4,69	0,04
34	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito dominico	1	0,00	-5,38	0,02
35	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared cola larga	19	0,09	-2,44	0,21

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
36	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche pico curvo	8	0,04	-3,31	0,12
37	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	2	0,01	-4,69	0,04
38	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano gritón	2	0,01	-4,69	0,04
39	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	6	0,03	-3,59	0,10
40	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	3	0,01	-4,29	0,06
41	Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	3	0,01	-4,29	0,06
Total				218	1,00		3,31
I. Shannon (H´)							3,310
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							3,71
Equidad (J) H´= H/Hmax							0,89

Los resultados del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') indican que el área de estudio presenta una alta diversidad biológica, con un valor de 3.31. Al compararse con la diversidad máxima esperada (H' máx = 3.71), se observa que la comunidad se aproxima a este valor, lo que sugiere una composición diversa de especies dentro del área. Asimismo, el índice de equidad (J = 0.89) indica que las especies presentan una distribución relativamente homogénea en términos de abundancia, sin una dominancia marcada de alguna especie en particular. En conjunto, estos resultados reflejan una comunidad bien estructurada, con alta diversidad y una distribución equilibrada de los individuos entre las 41 especies registradas.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de Simpson para las especies de avifauna registradas en el RE.

Tabla 53. Índice de dominancia de Simpson para la avifauna en el RE.

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero canela	1	0,00	0,00
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	15	0,07	0,00
3	Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	Chara pechigrís	5	0,02	0,00
4	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	9	0,04	0,00
5	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	2	0,01	0,00
6	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	4	0,02	0,00
7	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	25	0,11	0,01
8	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara quebrantahuesos	1	0,00	0,00
9	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	3	0,01	0,00
10	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal desértico	4	0,02	0,00
11	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	2	0,01	0,00
12	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlito tildío	3	0,01	0,00
13	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	7	0,03	0,00
14	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano	2	0,01	0,00
15	Alaudidae	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda	1	0,00	0,00
16	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	1	0,00	0,00
17	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	2	0,01	0,00
18	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	19	0,09	0,01
19	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe grande	7	0,03	0,00
20	Icteridae	*Icterus parisorum*	Calandria tunera	1	0,00	0,00
21	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano	6	0,03	0,00
22	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	6	0,03	0,00
23	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln	1	0,00	0,00
24	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador viejita	2	0,01	0,00
25	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle norteño	12	0,06	0,00
26	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	7	0,03	0,00
27	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas garganta ceniza	3	0,01	0,00
28	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	3	0,01	0,00
29	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro	7	0,03	0,00

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
30	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	4	0,02	0,00
31	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	Perlita del desierto	6	0,03	0,00
32	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de rocas	1	0,00	0,00
33	Parulidae	*Setophaga coronata*	Reinita coronada	2	0,01	0,00
34	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito dominico	1	0,00	0,00
35	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared cola larga	19	0,09	0,01
36	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche pico curvo	8	0,04	0,00
37	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	2	0,01	0,00
38	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano gritón	2	0,01	0,00
39	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	6	0,03	0,00
40	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	3	0,01	0,00
41	Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	3	0,01	0,00
Total				218	1	0,05
I. Simpson (λ)						0,95
Dominancia						0,05

Los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Simpson para la avifauna registrada en el RE arrojaron un valor de 0.95, lo cual indica una alta diversidad específica dentro del área de estudio. Este valor sugiere que la comunidad de aves presenta una distribución relativamente equilibrada entre las especies registradas.

Asimismo, el valor obtenido para el índice de dominancia fue de 0.05, lo que indica una baja dominancia de especies; es decir, no existe una especie que predomine de manera marcada sobre las demás dentro de la comunidad.

Fotografías tomadas de la Avifauna del RE.



Figura 13. *Tyrannus vociferans (Izquierda) y Corvus corax (Derecha)*. Fuente: CIELO CLARO®.



Figura 14. *Parabuteo unicinctus* (izquierda) y *Accipiter cooperii* (derecha). Fuente: CIELO CLARO®.



Figura 15. *Mimus polyglottos* (izquierda) y *Toxostoma curvirostre* (derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

III.1.2 Análisis de la herpetofauna

Listado de especies

A continuación, se muestra el listado de especies de herpetofauna registradas en el Sistema Ambiental Regional (RE).

Tabla 54. Listado de especies de herpetofauna registradas en el RE.
N/C (No Considerada), **A** (Amenazada), Pr (sujeta a protección especial), **II** (Especie Amenazada), **LC** (Preocupación Menor), **N** (Nativa).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Endemism	Abundan
1	*Teiidae*	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto del Noreste	N/C	N/C	LC	No	18
2	*Teiidae*	*Aspidoscelis marmoratus*	Huico Marmoleado	N/C	*N/C*	LC	No	2
3	*Teiidae*	*Aspidoscelis inornatus*	Huico liso del altiplano	N/C	*N/C*	LC	No	15
4	*Phrynosomatidae*	*Cophosaurus texanus*	Lagartija Sorda Mayor	A (Amenazada)	*N/C*	LC	No	2
5	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus olivaceus*	Lagartija Espinosa del Noreste	N/C	*N/C*	LC	No	1
6	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus spinosus*	Lagartija espinosa mexicana	N/C	N/C	LC	No	1
Total								39

Se registraron seis especies de herpetofauna con un total de 39 individuos. De las especies registradas, *Cophosaurus texanus* se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (A). Las especies restantes (*Aspidoscelis gularis*, *Aspidoscelis marmoratus*, *Aspidoscelis inornatus*, *Sceloporus olivaceus* y *Sceloporus spinosus*) no presentan categoría de riesgo (N/C) según dicho listado.

Especies por sitio de muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de herpetofauna registradas en cada uno de los transectos establecidos en el RE.

Tabla 55. Matriz de abundancia de la herpetofauna registrada en los transectos establecidos en el RE.

Herpetofauna											
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**								
			T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	ni
1	*Teiidae*	Aspidoscelis gularis	7	0	5	0	1	5	0	0	18
2	*Teiidae*	*Aspidoscelis marmoratus*	1	0	0	0	0	0	1	0	2
3	*Teiidae*	*Aspidoscelis inornatus*	0	0	0	0	1	0	5	9	15
4	*Phrynosomatidae*	*Cophosaurus texanus*	0	0	0	0	1	1	0	0	2
5	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus olivaceus*	0	0	0	1	0	0	0	0	1
6	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus spinosus*	0	1	0	0	0	0	0	0	1
N			2	1	1	1	3	2	2	1	39
Riqueza (S)											1,63
Desviación estándar											0,74
Max ni											18
Dominanicia (D)											0,46

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante los transectos de muestreo de herpetofauna, el transecto T05 registró el mayor número de ejemplares, con un total de 3 individuos, seguido por los transectos T01, T06 y T07 con 2 registros cada uno, lo que sugiere que en estas zonas se presentan condiciones ambientales más favorables para la presencia de herpetofauna. Asimismo, en la matriz de abundancia se observa que algunas especies presentan una mayor frecuencia de registros, destacando el huico pinto del noreste (Aspidoscelis gularis), el cual muestra la mayor abundancia total con 18 individuos, seguido por el huico liso del altiplano (Aspidoscelis inornatus), que ocupa el segundo lugar con 15 individuos. Esto sugiere una mayor adaptabilidad o disponibilidad de recursos para estas especies dentro del área de estudio. En contraste, el resto de las especies presentan valores de abundancia notablemente bajos, lo que indica una distribución más dispersa o una menor detectabilidad dentro del área.

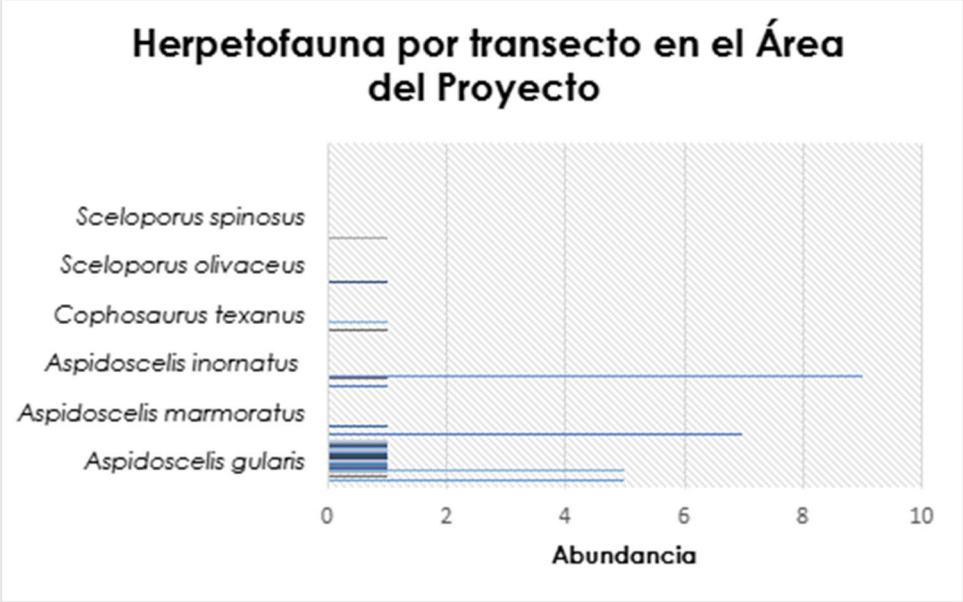


Figura 16. Especies de herpetofauna registradas en los transectos establecidos en el RE.

Riqueza:

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de reptiles registradas en el Sistema Ambiental Regional (RE).

Tabla 56. Familias, géneros y especies de herpetofauna registradas en el RE.

Familias	Géneros	Especies
2	3	6

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del índice de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de herpetofauna registradas en el RE.

Tabla 57. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la herpetofauna en el RE.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
HERPETOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	*Teiidae*	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto del Noreste	18	0,461538462	-0,773189888	0,356856871

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
HERPETOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
2	*Teiidae*	*Aspidoscelis marmoratus*	Huico Marmoleado	2	0,051282051	-2,970414466	0,152328947
3	*Teiidae*	*Aspidoscelis inornatus*	Huico liso del altiplano	15	0,384615385	-0,955511445	0,367504402
4	*Phrynosomatidae*	*Cophosaurus texanus*	Lagartija Sorda Mayor	2	0,051282051	-2,970414466	0,152328947
5	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus olivaceus*	Lagartija Espinosa del Noreste	1	0,025641026	-3,663561646	0,093937478
6	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus spinosus*	Lagartija espinosa mexicana	1	0,025641026	-3,663561646	0,093937478
Total				39	1,00		1,22
I. Shannon (H´)							1,22
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							1,79
Equidad (J) H´= H/Hmax							0,68

A partir del análisis de los índices de diversidad y equidad, se concluye que la comunidad de herpetofauna en el RE presenta una estructura moderada, caracterizada por una dominancia concentrada en pocas especies. Si bien el índice de equidad de 0.68 sugiere que la distribución de los individuos no es totalmente desigual, la diferencia entre la diversidad observada (H' = 1.22) y la máxima esperada (H'máx = 1.79) indica que existen condiciones de hábitat que favorecen a ciertas especies sobre otras, limitando una mayor heterogeneidad biológica dentro del área de estudio.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del índice de Simpson para las especies de herpetofauna registradas en el RE.

Tabla 58. Índice de dominancia de Simpson para la herpetofauna en el RE.

ÍNDICE DE SIMPSON						
HERPETOFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	*Teiidae*	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto del Noreste	18	0,461538462	0,213017751
2	*Teiidae*	*Aspidoscelis marmoratus*	Huico Marmoleado	2	0,051282051	0,002629849
3	*Teiidae*	*Aspidoscelis inornatus*	Huico liso del altiplano	15	0,384615385	0,147928994
4	*Phrynosomatidae*	*Cophosaurus texanus*	Lagartija Sorda Mayor	2	0,051282051	0,002629849
5	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus olivaceus*	Lagartija Espinosa del Noreste	1	0,025641026	0,000657462
6	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus spinosus*	Lagartija espinosa mexicana	1	0,025641026	0,000657462
Total				39	1	0,37
I. Simpson (λ)						0,63
Dominancia						0,58

De acuerdo con los resultados obtenidos, para la herpetofauna el valor del índice de diversidad de Simpson es de 0.63, lo cual indica un nivel de dominancia de 0.58 dentro del RE. Este valor sugiere que la comunidad presenta una concentración moderada en las especies más abundantes, reflejando una estructura donde la diversidad específica está influenciada por la presencia predominante de ciertos taxones.

Fotografías tomadas de la Herpetofauna del RE



Figura 17.*Sceloporus spinosus* (Izquierda) y *Aspidoscelis inornatus* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.




Figura 18.*Aspidoscelisgularis*. Fuente: CIELO CLARO®.

III.1.3 Análisis de la mastofauna

Listado de especies.

A continuación, se muestra el listado de especies de herpetofauna registradas en el Sistema Ambiental Regional (RE).

Tabla 59. Listado de especies de herpetofauna registradas en el RE.
N/C (No Considerada), **A** (Amenazada), Pr (sujeta a protección especial), **II** (Especie Amenazada), **LC** (Preocupación Menor), **N** (Nativa).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNA	CITES	IUCN	Endemismo	Abundancia
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	N/C	N/C	LC	No	3
2	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre Cola Negra	N/C	N/C	LC	No	5
3	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del Desierto	N/C	N/C	LC	No	1
4	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	N/C	N/C	LC	No	1
Total								10

Se registraron cuatro especies de fauna (mamíferos) con un total de 10 individuos. De las especies registradas, ninguna se encuentra enlistada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en CITES.

Especies por sitio de muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de mastofauna registradas en cada uno de los transectos establecidos en el RE.

Tabla 60. Matriz de abundancia de la mastofauna registrada en los transectos establecidos en el RE.

Mastofauna										
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**							
			T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	**ni**
1	Canidae	*Canis latrans*	1	1	0	1	0	0	0	0	3
2	Leporidae	*Lepus californicus*	0	0	1	0	2	0	0	2	5
3	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	0	0	1	0	0	0	0	0	1
N			1	1	2	1	1	0	0	2	10
Riqueza (S)											1,00
Desviación estándar											0,76
Max ni											5
Dominanicia (D)											0,50

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante los transectos de muestreo de mastofauna en el RE, se registraron cuatro especies con un total de 10 individuos. El análisis de la matriz de abundancia indica que el transecto T03 y el T08 presentaron la mayor riqueza de especies, registrando dos especies cada uno.

Asimismo, se observa que algunas especies presentan una mayor frecuencia de registros, destacando la liebre cola negra (*Lepus californicus*), la cual muestra la mayor abundancia relativa con 5 individuos, lo que sugiere una mayor adaptabilidad o disponibilidad de recursos para esta especie dentro del área de estudio. En contraste, especies como el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) presentan una baja abundancia (1 individuo cada una), lo que indica una distribución más dispersa o una menor detectabilidad dentro del RE.

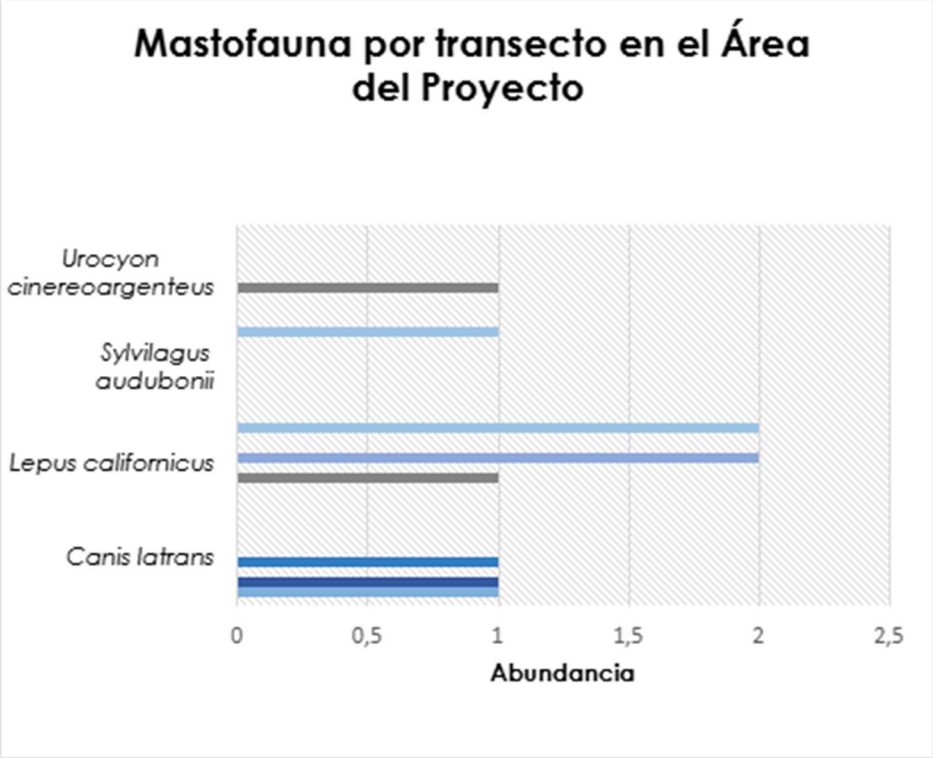


Figura 19. Especies de mastofauna registradas en los transectos establecidos en el RE.

Riqueza:

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de mamíferos registradas en el Sistema Ambiental Regional (RE).

Tabla 61. Familias, géneros y especies de mastofauna registradas en el RE.

Familias	Géneros	Especies
2	4	4

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de mastofauna registradas en el RE.

Tabla 62. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la mastofauna en el RE.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
MASTOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	3	0,30	-1,20	0,36

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
MASTOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
2	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre Cola Negra	5	0,50	-0,69	0,35
3	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del Desierto	1	0,10	-2,30	0,23
4	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	1	0,10	-2,30	0,23
Total				10	1		1,17
I. Shannon (H´)							1,168
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							1,39
Equidad (J) H´= H/Hmax							0,84

El índice de Shannon-Wiener puede interpretarse como la cantidad de información (mastofauna) contenida en una unidad de la naturaleza (RE). Por lo tanto, se puede concluir que la mastofauna presenta un índice de diversidad (H´) de 1.17, el cual, al compararse con el valor de H´máx. obtenido (1.39), refleja una diversidad moderada. Asimismo, el índice de equidad (J) de 0.84 indica que los individuos se encuentran distribuidos de manera relativamente homogénea entre las especies registradas en el área de estudio.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de Simpson para las especies de mastofauna registradas en el RE.

Tabla 63. Índice de dominancia de Simpson para la mastofauna en el RE.

ÍNDICE DE SIMPSON						
MASTOFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	3	0,3	0,09
2	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre Cola Negra	5	0,5	0,25
3	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del Desierto	1	0,1	0,01
4	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	1	0,1	0,01
Total				10	1	0,36
I. Simpson (λ)						0,64
Dominancia						0,56

De acuerdo con los resultados obtenidos, para la mastofauna el valor del índice de Simpson es de 0.64, lo cual indica un nivel de dominancia de 0.56 dentro del RE. Este valor sugiere una estructura comunitaria donde la diversidad específica es baja y está influenciada por la presencia predominante de ciertas especies, en contraste con una distribución equitativa de los individuos.

Fotografías tomadas de la Mastofauna del RE



Figura 20. Excreta de *Urocyon cinereoargenteus* (izquierda) y *Lepus californicus* (derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

III.1.4 Análisis de la avifauna AP

Listado de especies.

A continuación, se muestra el listado de especies de avifauna registradas en el Área del Proyecto.

Tabla 64. Listado de especies de avifauna registradas en el AP. N/C (No Considerada) Pr (Sujeta a Protección Especial), R (Residente) MI (Migratorio de Invierno), N (Nativa), CE (Cuasiendémica), Exo (Exótica), II (Especie Amenazada), LC (Preocupación Menor).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
1	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero canela	N/C	N/C	LC	Residente	No	7
2	Passerellidae	*Amphispiza Bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	N/C	N/C	LC	Residente	No	39
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato de Collar	N/C	N/C	LC	Residente	No	2
4	Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	Chara Pechi Gris	N/C	N/C	LC	Residente	No	6
5	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	N/C	N/C	LC	Residente	No	9
6	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	N/C	II	LC	Residente	No	3
7	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	N/C	N/C	LC	Residente	No	20
8	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	N/C	N/C	LC	Residente	No	16
9	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	N/C	N/C	LC	Residente	No	11
10	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlito tildío	N/C	N/C	LC	Residente	No	10
11	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín	N/C	N/C	LC	Residente	No	8

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
12	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	N/C	N/C	LC	Residente	No	2
13	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de pechera común	N/C	N/C	LC	Residente	No	9
14	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	N/C	N/C	LC	Residente	No	6
15	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	N/C	N/C	LC	Residente	No	7
16	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	N/C	N/C	LC	Residente	No	4
17	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	N/C	N/C	LC	Residente	No	4
18	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	N/C	N/C	LC	Residente	No	4
19	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	N/C	N/C	LC	Residente	No	2
20	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	N/C	N/C	LC	Residente	No	25
21	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita americana	N/C	N/C	LC	Residente	No	2
22	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta	N/C	N/C	LC	Residente	No	21
23	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	N/C	N/C	LC	Migratorio	No	6
24	Icteridae	*Icterus parisorum*	Calandria Tunera	N/C	N/C	LC	Migratorio	No	3
25	Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler	N/C	N/C	LC	Residente	No	3

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
26	Picidae	*Melanerpes aurifions*	Carpintero cheje	N/C	N/C	LC	Residente	No	9
27	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto	N/C	N/C	LC	Residente	No	1
28	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle Norteño	N/C	N/C	LC	Residente	No	20
29	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	N/C	N/C	LC	Residente	No	1
30	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	N/C	N/C	LC	Residente	No	6
31	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo Azul	N/C	N/C	LC	Migratorio	No	7
32	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colirín sietecolores	Pr	N/C	LC	Migratorio	No	5
33	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero Negro	N/C	N/C	LC	Residente	No	7
34	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Toquí moteado	N/C	N/C	LC	Residente	No	5
35	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	Perlita del Desierto	N/C	N/C	LC	Residente	No	8
36	Aegithalidae	*Psaltiparus minimus*	Sastrecillo	N/C	N/C	LC	Residente	No	1
37	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	N/C	N/C	LC	Residente	No	3
38	Tyrannidae	*Sayornis saya*	Mosquero llanero	N/C	N/C	LC	Migratorio	No	6
39	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca	N/C	N/C	LC	Residente	No	4

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
40	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste	N/C	N/C	LC	Residente	No	1
41	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	N/C	N/C	LC	Residente	No	28
42	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	N/C	N/C	LC	Residente	No	2
43	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común Norteño	N/C	N/C	LC	Residente	No	1
44	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	N/C	N/C	LC	Migratorio	No	4
45	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	P	N/C	LC	Migratorio	No	2
46	Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo Reyezuelo	N/C	N/C	LC	Residente	No	1
47	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	N/C	N/C	LC	Residente	No	13
48	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	N/C	N/C	LC	Residente	No	12
Total de especies									376

Se registraron 48 especies de aves, correspondientes a 376 individuos. En cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la especie *Buteo jamaicensis* se encuentra incluidas en el Apéndice II. Mientras que la mayoría de las especies corresponde a especies nativas no endémicas, con excepción de *Streptopelia decaocto*, la cual se considera una especie introducida en el país.

Especies por Sitio de Muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de avifauna registradas en cada uno de los puntos de observación establecidos en el AP.

Tabla 65. Matriz de abundancia de la avifauna registrada en los puntos de observación establecidos en el AP.

Avifauna																		
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**															
			PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16	**ni**
1	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	2	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2	Passerellidae	*Amphispiza Bilineata*	5	0	2	9	1	0	2	0	2	3	1	2	0	1	11	0	39
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
4	Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6
5	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	9
6	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
7	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	2	3	2	1	1	0	1	2	0	2	0	0	0	4	2	0	20
8	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	1	0	0	2	0	0	1	0	3	2	2	1	1	0	0	3	16
9	Cathartidae	*Cathartes aura*	2	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	11
10	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	2	3	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
11	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8
12	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
13	Picidae	*Colaptes auratus*	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	9
14	Columbidae	*Columbina inca*	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	6
15	Columbidae	*Columbina passerina*	0	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
16	Cathartidae	*Coragyps atratus*	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4

Avifauna																		
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**															
			PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16	**ni**
17	Corvidae	*Corvus corax*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
18	Picidae	*Dryobates scalaris*	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4
19	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
20	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	2	0	3	5	0	1	2	0	3	0	2	1	0	2	1	3	25
21	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	12	21
23	icteridae	*Icteria virens*	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	6
24	Icteridae	*Icterus parisorum*	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
25	Icteridae	*Icterus wagleri*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
26	Picidae	*Melanerpes aurifions*	1	0	0	3	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	9
27	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
28	Mimidae	*Mimus polyglottos*	0	2	1	0	1	2	0	1	0	1	2	0	1	0	0	9	20
29	Icteridae	*Molothrus ater*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
30	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6
31	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	0	1	1	0	7
32	Cardinalidae	*Passerina ciris*	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	5
33	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	2	7
34	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5
35	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	1	3	0	8
36	Aegithalidae	*Psaltiparus minimus*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
37	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3

Avifauna																		
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**															
			PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16	**ni**
38	Tyrannidae	*Sayornis saya*	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6
39	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
40	Icteridae	*Sturnella neglecta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
41	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	2	3	1	0	1	1	0	1	0	2	1	2	0	1	12	1	28
42	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
43	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
44	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	4
45	Vireonidae	*Vireo bellii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
46	Vireonidae	*Vireo huttoni*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
47	Columbidae	*Zenaida asiatica*	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	8	0	13
48	Columbidae	*Zenaida macroura*	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	3	0	0	0	1	3	12
N			13	10	13	16	8	10	12	12	7	12	12	7	8	14	16	13	376
Riqueza (S)																			11,44
Desviación estándar																			2,87
Max ni																			39
Dominancia (D)																			0,10

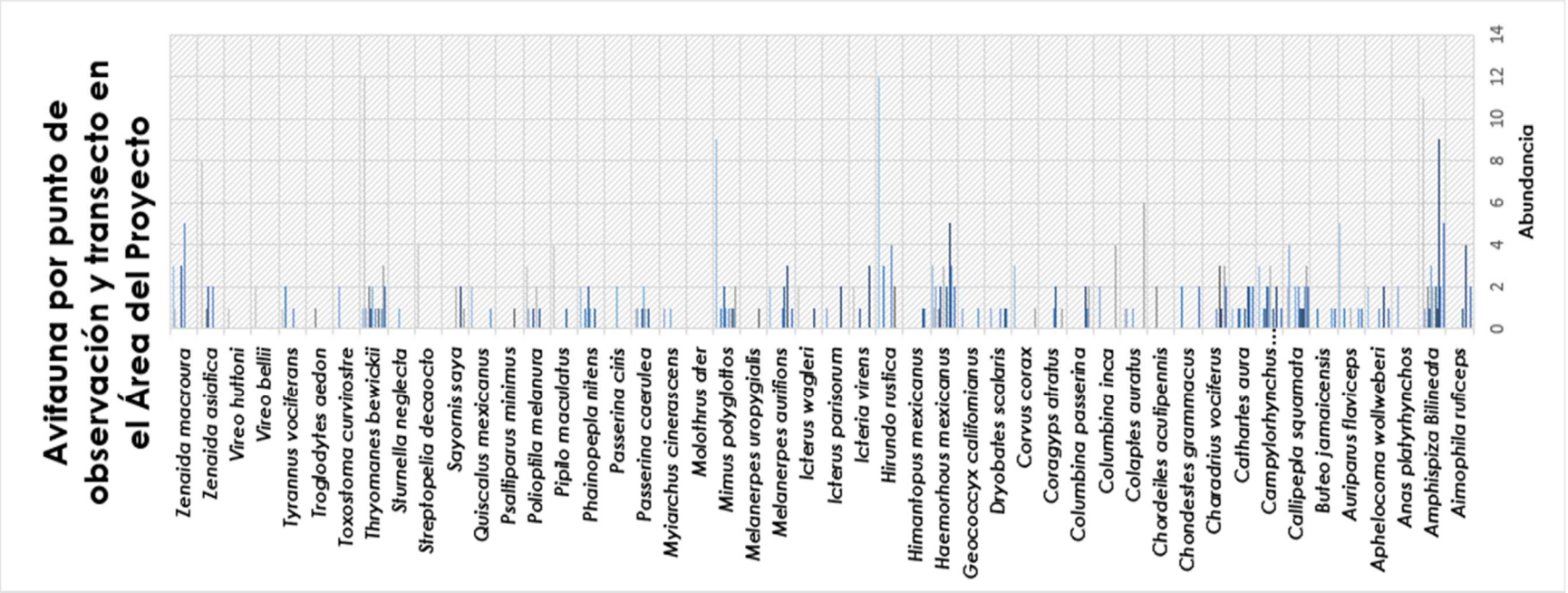


Figura 21. Especies de aves registradas en los puntos de observación establecidos en el AP

De acuerdo con los resultados obtenidos, los puntos de observación PO4 y PO15 registraron la mayor riqueza, con 16 especies cada uno, seguidos por el punto PO14 (14 especies), y los puntos PO1, PO3 y PO16, los cuales registraron 13 especies cada uno. Por su parte, el punto PO12 registró una riqueza de 7 especies. Esta tendencia indica una mayor diversidad de especies en los sitios con mayor riqueza, lo que sugiere condiciones ambientales más favorables para la presencia de avifauna.

Asimismo, el análisis de la abundancia total por especie muestra que algunas presentan una mayor dominancia, destacando *Thryomanes bewickii* (28 individuos), *Haemorhous mexicanus* (25 individuos) y *Amphispiza bilineata* (39 individuos), las cuales registran los valores más altos de abundancia. En contraste, varias especies presentan abundancias bajas (como *Melanerpes uropygialis*, *Psaltiparus minimus*, *Sturnella neglecta*, *Troglodytes aedon* o *Vireo huttoni*), lo que indica la presencia de especies poco frecuentes o de baja detectabilidad dentro del Área del Proyecto.

En conjunto, estos resultados reflejan una comunidad estructurada con una distribución heterogénea de los individuos, donde coexisten especies con cierta dominancia y otras de menor abundancia.

Riqueza.

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de aves registradas en el RE.

Tabla 66. Familias, géneros y especies de avifauna registradas en el RE.

FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
24	41	48

De las 24 familias de aves registradas, la que presenta la mayor riqueza es **Passerellidae**, representada por 6 especies (*Amphispiza bilineata*, *Melospiza melodia*, *Melozone fusca*, *Passerculus sandwichensis*, *Pipilo chlorurus* y *Spizella passerina*). Esta alta representatividad sugiere que los taxones pertenecientes a esta familia poseen una notable plasticidad ecológica, permitiéndoles adaptarse con éxito a una amplia gama de condiciones ambientales, tanto en entornos conservados como en aquellos sujetos a perturbaciones antrópicas.

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de avifauna registradas en el RE.

Tabla 67. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la avifauna en el RE

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero canela	7	0,02	-3,98	0,07
2	Passerellidae	*Amphispiza Bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	39	0,10	-2,27	0,24
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato de Collar	2	0,01	-5,24	0,03
4	Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	Chara Pechi Gris	6	0,02	-4,14	0,07
5	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	9	0,02	-3,73	0,09
6	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	3	0,01	-4,83	0,04
7	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	20	0,05	-2,93	0,16
8	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	16	0,04	-3,16	0,13
9	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	11	0,03	-3,53	0,10
10	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlito tildío	10	0,03	-3,63	0,10
11	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín	8	0,02	-3,85	0,08
12	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	2	0,01	-5,24	0,03
13	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de pechera común	9	0,02	-3,73	0,09
14	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	6	0,02	-4,14	0,07
15	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	7	0,02	-3,98	0,07
16	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	4	0,01	-4,54	0,05
17	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	4	0,01	-4,54	0,05
18	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	4	0,01	-4,54	0,05
19	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	2	0,01	-5,24	0,03
20	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	25	0,07	-2,71	0,18
21	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita americana	2	0,01	-5,24	0,03
22	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta	21	0,06	-2,89	0,16
23	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	6	0,02	-4,14	0,07
24	Icteridae	*Icterus parisorum*	Calandria Tunera	3	0,01	-4,83	0,04
25	Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler	3	0,01	-4,83	0,04

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
26	Picidae	*Melanerpes aurifions*	Carpintero cheje	9	0,02	-3,73	0,09
27	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto	1	0,00	-5,93	0,02
28	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle Norteño	20	0,05	-2,93	0,16
29	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	1	0,00	-5,93	0,02
30	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	6	0,02	-4,14	0,07
31	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo Azul	7	0,02	-3,98	0,07
32	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colirín sietecolores	5	0,01	-4,32	0,06
33	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero Negro	7	0,02	-3,98	0,07
34	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Toquí moteado	5	0,01	-4,32	0,06
35	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	Perlita del Desierto	8	0,02	-3,85	0,08
36	Aegithalidae	*Psaltiparus minimus*	Sastrecillo	1	0,00	-5,93	0,02
37	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	3	0,01	-4,83	0,04
38	Tyrannidae	*Sayornis saya*	Mosquero llanero	6	0,02	-4,14	0,07
39	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca	4	0,01	-4,54	0,05
40	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste	1	0,00	-5,93	0,02
41	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	28	0,07	-2,60	0,19
42	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	2	0,01	-5,24	0,03
43	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común Norteño	1	0,00	-5,93	0,02
44	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	4	0,01	-4,54	0,05
45	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	2	0,01	-5,24	0,03
46	Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo Reyezuelo	1	0,00	-5,93	0,02
47	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	13	0,03	-3,36	0,12
48	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	12	0,03	-3,44	0,11
Total				**376**	**1,00**		**3,47**
I. Shannon (H´)							**3,473**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							**3,87**

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
Equidad (J) H´= H/Hmax							**0,90**

El índice de Shannon-Wiener puede interpretarse como la cantidad de información (avifauna) contenida en una unidad de la naturaleza (RE). Por lo tanto, se puede concluir que la avifauna presenta un índice de diversidad (H´) alto con un valor de 3.473, lo cual refleja una complejidad biológica significativa al compararse con el valor de H´máx. obtenido (3.87). Asimismo, el índice de equidad (J) resultante es de 0.90, lo que indica una distribución de individuos muy homogénea entre las 48 especies registradas en el área de estudio, sugiriendo un ecosistema con una estructura comunitaria bien equilibrada.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de Simpson para las especies de avifauna registradas en el RE.

Tabla 68. Índice de dominancia de Simpson para la avifauna en el RE.

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero canela	7	0,02	0,00
2	Passerellidae	*Amphispiza Bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	39	0,10	0,01
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato de Collar	2	0,01	0,00
4	Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	Chara Pechi Gris	6	0,02	0,00
5	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	9	0,02	0,00
6	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	3	0,01	0,00
7	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	20	0,05	0,00
8	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	16	0,04	0,00
9	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	11	0,03	0,00
10	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlito tildío	10	0,03	0,00
11	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín	8	0,02	0,00
12	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	2	0,01	0,00
13	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de pechera común	9	0,02	0,00
14	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	6	0,02	0,00

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
15	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	7	0,02	0,00
16	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	4	0,01	0,00
17	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	4	0,01	0,00
18	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	4	0,01	0,00
19	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	2	0,01	0,00
20	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	25	0,07	0,00
21	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita americana	2	0,01	0,00
22	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta	21	0,06	0,00
23	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	6	0,02	0,00
24	Icteridae	*Icterus parisorum*	Calandria Tunera	3	0,01	0,00
25	Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler	3	0,01	0,00
26	Picidae	*Melanerpes aurifions*	Carpintero cheje	9	0,02	0,00
27	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto	1	0,00	0,00
28	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle Norteño	20	0,05	0,00
29	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	1	0,00	0,00
30	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	6	0,02	0,00
31	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo Azul	7	0,02	0,00
32	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colirín sietecolores	5	0,01	0,00
33	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero Negro	7	0,02	0,00
34	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Toquí moteado	5	0,01	0,00
35	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	Perlita del Desierto	8	0,02	0,00
36	Aegithalidae	*Psaltiparus minimus*	Sastrecillo	1	0,00	0,00
37	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	3	0,01	0,00
38	Tyrannidae	*Sayornis saya*	Mosquero llanero	6	0,02	0,00
39	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca	4	0,01	0,00
40	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste	1	0,00	0,00
41	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	28	0,07	0,01
42	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	2	0,01	0,00
43	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común Norteño	1	0,00	0,00
44	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	4	0,01	0,00
45	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	2	0,01	0,00
46	Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo Reyezuelo	1	0,00	0,00

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
47	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	13	0,03	0,00
48	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	12	0,03	0,00
Total				**376**	**1,00**	**0,04**
I. Simpson (λ)						**0,96**
Dominancia						**0,04**

De acuerdo con los resultados obtenidos, para la avifauna del Área del Proyecto (AP), el valor del índice de Simpson es de 0.96, lo cual indica un nivel de dominancia bajo (0.04) y, por lo tanto, una diversidad específica alta. Este valor sugiere que la comunidad de aves presenta una distribución equilibrada de sus individuos entre las 48 especies registradas, con una baja probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, lo que refleja un ecosistema con una estructura comunitaria bien conservada y diversa.



Figura 22. Arriba *Amphispiza bilineata* (Izquierda) y *Buteo jamaicensis* (Derecha), Abajo *Geococcyx californianus* (Izquierda) y *Campylorhynchus brunneicapillus* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

III.1.5 Análisis de la herpetofauna

Listado de especies.

A continuación, se muestra el listado de especies de herpetofauna registradas en el Área del Proyecto (AP).

Tabla 69. Listado de especies de herpetofauna registradas en el AP.
N/C (No Considerada), A (Amenazada), Pr (Protección Especia), II (Especie Amenazada), LC (Preocupación Menor), N (Nativa).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Endemismo	Abundancia
1	TEIIDAE	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto Del Noreste	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	17
2	PHRYNOSOMATIDAE	*Phrynosoma cornutum*	Camaleón De Cuernos / Lagartija Cornuda Texana	NO LISTADA	II	LC	NO	*1*
3	PHRYNOSOMATIDAE	*Phrynosoma modestum*	Tapayatxin	NO LISTADA	II	LC	NO	*14*
4	PHRYNOSOMATIDAE	*Sceloporus undulatus*	Lagartija espinosa de pradera	NO LISTADA	NO LISTADA	*LC*	NO	1
5	PHRYNOSOMATIDAE	*Sceloporus cowlesi*	Lagartija espinosa de las cercas	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	SI	1
6	TEIIDAE	*Aspidoscelis inornatus*	Huico liso del altiplano	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	4
7	BUFONIDAE	*Anaxyrus cognatus*	Sapo de espuelas	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	1
8	PHRYNOSOMATIDAE	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	A (Amenazada)	NO LISTADA	LC	NO	6
Total								45

Durante el desarrollo del estudio en el Área del Proyecto (AP), se registró una riqueza de 8 especies de herpetofauna, contabilizando un total de 45 individuos. Entre los taxones identificados, destaca la presencia de la lagartija sorda mayor

(*Cophosaurus texanus*), la cual se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (A).

Especies por sitio de muestreo.

A continuación, se muestran las especies registradas en cada uno de los transectos establecidos en el AP.

Tabla 70. Matriz de abundancia de la herpetofauna registrada en los transectos establecidos en el AP.

Herpetofauna												
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**									
			T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	CC001	CC002	**ni**
1	*TEIIDAE*	Aspidoscelis gularis	9	3	0	0	0	1	3	0	0	1	17
2	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Phrynosoma cornutum*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
3	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Phrynosoma modestum*	0	4	3	0	1	5	1	0	0	0	14
4	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Sceloporus undulatus*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
5	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Sceloporus cowlesi*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
6	*TEIIDAE*	*Aspidoscelis inornatus*	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
7	*BUFONIDAE*	*Anaxyrus cognatus*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Cophosaurus texanus*	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	6
N			1	4	1	3	1	2	3	1	0	1	45
Riqueza (S)													1,70
Desviación estándar													1,25
Max ni													17
Dominancia (D)													0,38

De acuerdo con los resultados obtenidos en el Área del Proyecto (AP), el transecto T02 destaca como el sitio con el mayor número de individuos registrados, sumando un total de 12 ejemplares de herpetofauna. Esto indica que las condiciones microclimáticas y la disponibilidad de recursos presentes en este punto de muestreo favorecen en mayor medida el establecimiento y permanencia de las especies detectadas en comparación con el resto de los sitios evaluados.

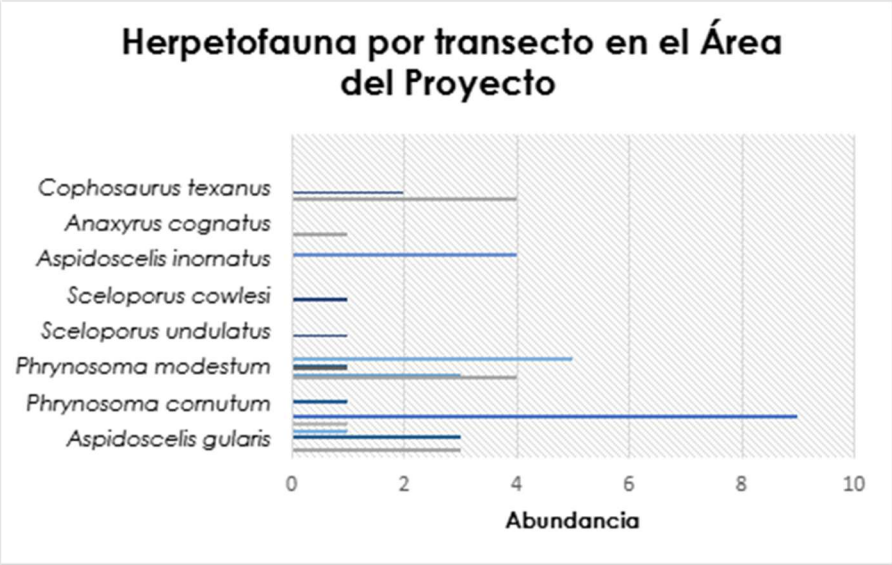


Figura 23. Especie de herpetofauna registrada en los transectos establecidos en el AP.

Riqueza.

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de herpetofauna registrada en el área del proyecto.

Tabla 71. Familia, género y especie de herpetofauna registradas en el AP.

Familias	Géneros	Especies
4	5	8

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de avifauna registradas en el área del proyecto.

Tabla 72. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la Herpetofauna en el AP.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
HERPETOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	*TEIIDAE*	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto Del Noreste	17	0,377777778	-0,973449146	0,367747455
2	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Phrynosoma cornutum*	Camaleón De Cuernos / Lagartija Cornuda Texana	*1*	0,022222222	-3,80666249	0,0845925
3	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Phrynosoma modestum*	Tapayatxin	*14*	0,311111111	-1,16760516	0,363254939
4	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Sceloporus undulatus*	Lagartija espinosa de pradera	*1*	0,022222222	-3,80666249	0,0845925
5	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Sceloporus cowlesi*	Lagartija espinosa de las cercas	*1*	0,022222222	-3,80666249	0,0845925
6	*TEIIDAE*	*Aspidoscelis inornatus*	Huico liso del altiplano	4	0,088888889	-2,420368129	0,215143834
7	*BUFONIDAE*	*Anaxyrus cognatus*	Sapo de espuelas	1			
8	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	6	0,133333333	-2,014903021	0,268653736
Total				**45**	**0,98**		**1,47**
I. Shannon (H´)							**1,47**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							**2,08**
Equidad (J) H´= H/Hmax							**0,71**

El índice de Shannon-Wiener puede interpretarse como la cantidad de información (herpetofauna) contenida en una unidad de la naturaleza del Área del Proyecto (AP). Por lo tanto, se puede concluir que la herpetofauna presenta un índice de diversidad (H') moderado, con un valor de 1.47, al compararse con el valor de $H'_{máx.}$ obtenido de 2.08. Asimismo, el índice de equidad (J) resultante

de 0.71 sugiere una distribución de los individuos que, aunque no es totalmente uniforme, refleja una estructura comunitaria donde la diversidad está moderadamente repartida entre las especies registradas en el sitio.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de Simpson para las especies de Herpetofauna registradas en el área del proyecto.

Tabla 73. Índice de dominancia de Simpson para la avifauna en el AP.

ÍNDICE DE SIMPSON						
HERPETOFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	*TEIIDAE*	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto Del Noreste	17	0,377777778	0,142716049
2	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Phrynosoma cornutum*	Camaleón De Cuernos / Lagartija Cornuda Texana	*1*	0,022222222	0,000493827
3	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Phrynosoma modestum*	Tapayatxin	*14*	0,311111111	0,096790123
4	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Sceloporus undulatus*	Lagartija espinosa de pradera	*1*	0,022222222	0,000493827
5	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Sceloporus cowlesi*	Lagartija espinosa de las cercas	*1*	0,022222222	0,000493827
6	*TEIIDAE*	*Aspidoscelis inornatus*	Huico liso del altiplano	4	0,088888889	0,007901235
7	*BUFONIDAE*	*Anaxyrus cognatus*	Sapo de espuelas	1		
8	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	6	0,133333333	0,017777778
Total				**45**	**0,977777778**	**0,27**
I. Simpson (λ)						**0,73**
Dominancia						**0,36**

De acuerdo con los resultados obtenidos, para la herpetofauna del Área del Proyecto (AP), el valor del índice de Simpson es de 0.73, lo cual indica un nivel de dominancia bajo (0.36) y, por lo tanto, una diversidad específica alta. Este valor

sugiere una estructura comunitaria donde la abundancia se encuentra distribuida entre las especies registradas, con una menor probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan al mismo taxón.

Fotografías tomadas de la herpetofauna en el AP.



Figura 24. *Phrynosoma modestum* (Izquierda) y *Sceloporus cowlesi* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.



Figura 25. *Sceloporus grammicus* (Izquierda) y *Cophosaurus texanus* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

ANÁLISIS DE LA MASTOFAUNA

Listado de especies.

A continuación, se muestra el listado de especies de mastofauna registradas en el Área del Proyecto (AP).

Tabla 74. Listado de especies de mastofauna registradas en el AP.
N/C (No Considerada), **P** (Peligro de extinción), **I** (Especie en Peligro de Extinción), **EN** (En Peligro), **LC** (Preocupación Menor), **N** (Nativa).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Endemismo	Abundancia	Alimentación	Registros
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	8	CARNÍVORO	Huella/Excreta/Fotografico
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	Pecarí De Collar	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	2	OMNÍVORO / FRUGÍVORO	Huella
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	Ardilla de tierra del rio bravo	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	2	HERBÍVORO / GRANÍVORO	Visto
4	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre De Cola Negra	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	3	HERBÍVORO (FOLÍVORO)	Visto
5	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	2	OMNÍVORO	Huella
6	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo Del Desierto / Conejo De Audubon	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	2	HERBÍVORO	Visto

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Endemismo	Abundancia	Alimentación	Registros
7	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	NO LISTADA	NO LISTADA	LC	NO	2	OMNÍVORO / CARNÍVORO	Excreta
8	Felidae	*Lynx rufus*	Lince americano	NO LISTADA	II	LC	NO	3	CARNÍVORO	Huella
TOTAL										**24**

Durante el desarrollo del estudio en el Área del Proyecto (AP), se registró una riqueza de 8 especies de mastofauna, contabilizando un total de 24 individuos. Es relevante señalar que ninguna de las especies identificadas se encuentra bajo alguna categoría de riesgo dentro de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies por sitio de muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de mastofauna registradas en cada uno de los transectos establecidos en el AP.

Tabla 75. Matriz de abundancia de la mastofauna registrada en los transectos establecidos en el AP.

Mastofauna												
	Familia	Nombre científico	MATRÍZ DE ABUNDANCIA									
			T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	CC001	CC002	ni
1	Canidae	*Canis latrans*	1	2	2	0	2	0	0	0	0	1	8
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
4	Leporidae	*Lepus californicus*	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
5	Procyonidae	*Procyon lotor*	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2

Mastofauna												
	Familia	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**									
			T01	**T02**	**T03**	**T04**	**T05**	**T06**	**T07**	**T08**	**CC001**	**CC002**	**ni**
6	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
7	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
8	Felidae	*Lynx rufus*	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	3
N			**2**	**3**	**4**	**0**	**2**	**1**	**2**	**1**	**0**	**2**	**24**
Riqueza (S)													**1,70**
Desviación estándar													**1,25**
Max ni													**8**
Dominancia (D)													**0,33**

De acuerdo con los registros obtenidos en el Área del Proyecto (AP), tras el muestreo realizado en los transectos y estaciones de fototrampeo, el transecto T03 destacó por presentar la mayor riqueza de mastofauna, con el registro de 4 individuos distribuidos en diversas especies. Esto sugiere que las condiciones ambientales presentes en este punto favorecen una mayor actividad y presencia de la fauna silvestre en comparación con las demás estaciones evaluadas.

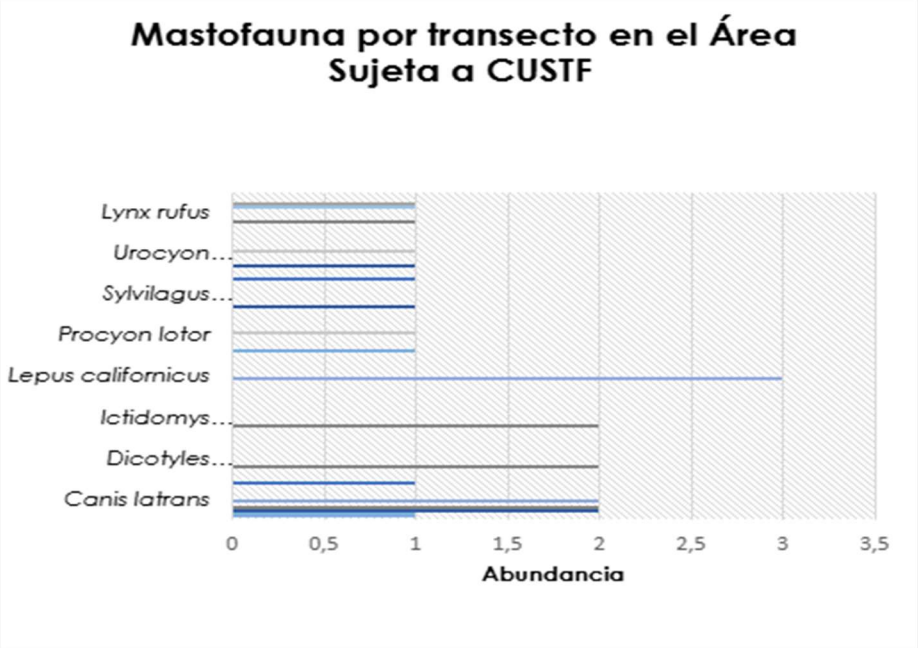


Figura 26. Especies de mastofauna registrada en los transectos establecidos en el AP.

Riqueza.

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de mastofauna registradas en el área del proyecto.

Tabla 76. Familias, géneros y especies de mastofauna registradas en el AP.

Familias	Géneros	Especies
7	8	8

Se registró la presencia de 7 familias de mastofauna en el área del proyecto.

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del índice de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de mastofauna registradas en el AP.

Tabla IV- 244. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la mastofauna en el AP.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
MASTOFAUNA							
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i) = n/N	LNp(i)	pi (LN (pi))*-1
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	8	0,33	-1,10	0,37
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	Pecarí De Collar	2	0,08	-2,48	0,21

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
MASTOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	Ardilla de tierra del rio bravo	2	0,08	-2,48	0,21
4	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre De Cola Negra	3	0,13	-2,08	0,26
5	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	2	0,08	-2,48	0,21
6	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo Del Desierto / Conejo De Audubon	2	0,08	-2,48	0,21
7	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	2	0,08	-2,48	0,21
8	Felidae	*Lynx rufus*	Lince americano	3	0,13	-2,08	0,26
Total				24	1		1,92
I. Shannon (H´)							1,921
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							2,08
Equidad (J) H´= H/Hmax							0,92

El índice de Shannon-Wiener (H') puede interpretarse como una medida de la cantidad de información, en términos de biodiversidad de mastofauna, contenida en una unidad de la naturaleza del Área del Proyecto (AP). Basándose en los resultados obtenidos, se concluye que la mastofauna presenta un índice de diversidad (H') de 1.92. Este valor, al compararse con el valor de $H'_{máx.}$ calculado de 2.08, indica un nivel de diversidad moderado-alto, reflejando una estructura comunitaria equilibrada entre las especies registradas en el sitio.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del índice de Simpson para las especies de mastofauna registradas en el AP.

Tabla 77. Índice de dominancia de Simpson para la mastofauna en el AP.

ÍNDICE DE SIMPSON						
MASTOFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	8	0,333333333	0,111111111
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	Pecarí De Collar	2	0,083333333	0,006944444

ÍNDICE DE SIMPSON						
MASTOFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	Ardilla de tierra del rio bravo	2	0,083333333	0,006944444
4	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre De Cola Negra	3	0,125	0,015625
5	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	2	0,083333333	0,006944444
6	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo Del Desierto / Conejo De Audubon	2	0,083333333	0,006944444
7	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	2	0,083333333	0,006944444
8	Felidae	*Lynx rufus*	Lince americano	3	0,125	0,015625
Total				24	1	0,18
I. Simpson (λ)						0,82
Dominancia						0,22

De acuerdo con los resultados del análisis de la mastofauna, se obtuvo un índice de Simpson de 0.82. Al ser un valor cercano a 1, este indicador refleja una dominancia moderada-alta de ciertas especies dentro del Área del Proyecto, lo que sugiere una estructura comunitaria con una equidad influenciada por la abundancia concentrada en pocos taxones, en lugar de una diversidad específica máxima.

Fotografías tomadas de la mastofauna en el AP



Figura 27. *Ictidomys parvidens* (Izquierda) y *Canis latrans* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.



Figura 28. *Sylvilagus audubonii* (Izquierda) y *Canis latrans* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

COMPARATIVO DE LA FAUNA SILVESTRE EN EL RE Y AP.

Se generaron indicadores de medición y análisis de riqueza específica y diversidad faunística para el Sistema Ambiental Regional y el Área del Proyecto, en primera instancia, se obtuvo el listado de especies en comparación de ambas unidades de análisis, los resultados son los siguientes:

Abundancia.

A continuación, se muestra el comparativo de la abundancia de cada una de las especies registradas en el RE y AP.

Tabla 78. Especies de fauna que se distribuyen en el RE y en el AP. N/C (No considerada), Pr (Sujeta a Protección Especial), P (En Peligro de Extinción), A (Amenazada).

ID	Familia	Nombre científico	Unidad de análisis	
			AP	RE
AVIFAUNA				
1	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	7	1
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	39	15
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	2	0
4	Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	6	5
5	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	9	9
6	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	3	2
7	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	20	4
8	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	16	25
9	Falconidae	*Caracara plancus*	0	1
10	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	0	3
11	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	0	4
12	Cathartidae	*Cathartes aura*	11	2

ID	Familia	Nombre científico	Unidad de análisis	
			AP	RE
13	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	10	3
14	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	8	0
15	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	2	0
16	Picidae	*Colaptes auratus*	9	0
17	Columbidae	*Columbina inca*	6	0
18	Columbidae	*Columbina passerina*	7	0
19	Cathartidae	*Coragyps atratus*	4	0
20	Corvidae	*Corvus corax*	4	7
21	Picidae	*Dryobates scalaris*	4	2
22	Alaudidae	*Eremophila alpestris*	0	1
23	Falconidae	*Falco sparverius*	0	1
24	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	2	2
25	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	25	19
26	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	2	0
27	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	21	0
28	Icteriidae	*Icteria virens*	6	7
29	Icteridae	*Icterus parisorum*	3	1
30	Icteridae	*Icterus wagleri*	3	0
31	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	0	6
32	Picidae	*Melanerpes aurifions*	9	0
33	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	0	6
34	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	1	0
35	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	0	1
36	Passerellidae	*Melozone fusca*	0	2
37	Mimidae	*Mimus polyglottos*	20	12
38	Icteridae	*Molothrus ater*	1	7
39	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	6	3
40	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	7	3
41	Cardinalidae	*Passerina ciris*	5	0
42	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	7	7
43	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	5	0
44	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	0	4
45	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	8	6
46	Aegithalidae	*Psaltiparus minimus*	1	0
47	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	3	0
48	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	0	1
49	Tyrannidae	*Sayornis saya*	6	0
50	Parulidae	*Setophaga coronata*	0	2
51	Fringillidae	*Spinus psaltria*	0	1

ID	Familia	Nombre científico	Unidad de análisis	
			AP	RE
52	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	4	0
53	Icteridae	*Sturnella neglecta*	1	0
54	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	28	19
55	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	2	8
56	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	1	0
57	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	0	2
58	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	4	2
59	Vireonidae	*Vireo bellii*	2	6
60	Vireonidae	*Vireo huttoni*	1	0
61	Columbidae	*Zenaida asiatica*	13	3
62	Columbidae	*Zenaida macroura*	12	3
Subtotal			376	218
MASTOFAUNA				
1	Canidae	*Canis latrans*	8	3
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	2	0
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	2	0
4	Leporidae	*Lepus californicus*	3	5
5	Felidae	*Lynx rufus*	3	0
6	Procyonidae	*Procyon lotor*	2	0
7	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	2	1
8	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	2	1
Subtotal			24	10
HERPETOFAUNA				
1	Bufonidae	*Anaxyrus cognatus*	1	0
2	Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	17	18
3	Teiidae	*Aspidoscelis inornatus*	4	15
4	Teiidae	*Aspidoscelis marmoratus*	0	2
5	Phrynosomatidae	*Cophosaurus texanus*	6	2
6	Phrynosomatidae	*Phrynosoma cornutum*	1	0
7	Phrynosomatidae	*Phrynosoma modestum*	14	0
8	Phrynosomatidae	*Sceloporus cowlesi*	1	0
9	Phrynosomatidae	*Sceloporus olivaceus*	0	1
10	Phrynosomatidae	*Sceloporus spinosus*	0	1
11	Phrynosomatidae	*Sceloporus undulatus*	1	0
Subtotal			45	39

Como se muestra en la tabla anterior, el AP es la unidad de análisis que presenta el mayor número de individuos registrados (445), destacando especialmente en el

grupo de la avifauna, que constituye la mayor representación faunística para ambas unidades, seguido por la herpetofauna y, en menor medida, la mastofauna.

En total, el monitoreo realizado en las dos unidades de análisis permitió el registro de un inventario consolidado de 712 individuos. La distribución de esta abundancia refleja una clara predominancia de las aves, las cuales agrupan la mayor parte de los avistamientos totales, manteniendo una proporción consistente tanto en el (AP) como en (RE).

Riqueza Específica.

A continuación, se muestra el comparativo de la riqueza específica de cada una de las especies registradas en el RE y AP.

Tabla 79. Comparativo de la riqueza de avifauna, mastofauna y herpetofauna en el RE y AP.

Unidad de Análisis	Categoría Taxonómica	GRUPO TAXONIMICO			Total
		Avifauna	Mastofauna	Herpetofauna	
REGIÓN ECOLÓGICA	Familia	22	2	2	26
	Género	38	4	3	45
	Especie	41	4	6	51
ÁREA DEL PROYECTO	Familia	24	7	4	35
	Género	41	8	5	54
	Especie	48	8	8	64

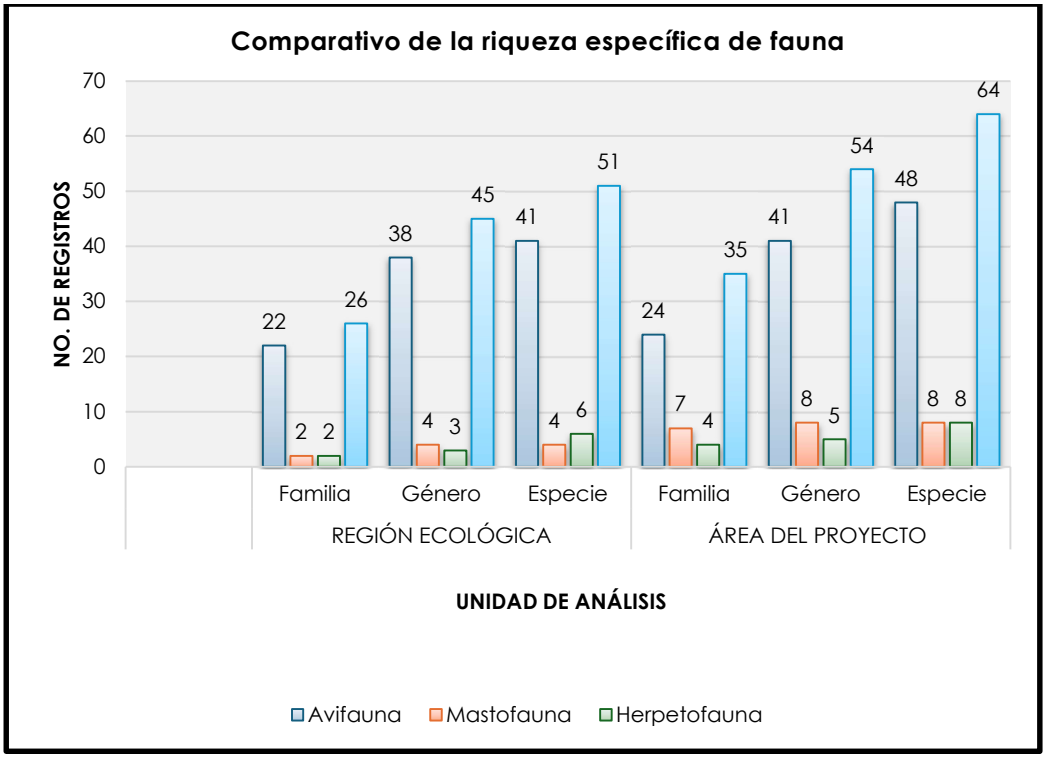


Figura 29. Comparativo del número de registros por familias, géneros y especies para los diferentes grupos faunísticos entre la Región Ecológica (RE) y el Área del Proyecto (AP).

Como se observa en la tabla y la gráfica anteriores, el Área del Proyecto (AP) presenta una mayor riqueza taxonómica en comparación con la Región Ecológica (RE) en todos los niveles evaluados. El AP registra un total de 64 especies (48 de avifauna, 8 de mastofauna y 8 de herpetofauna), superando las 51 especies identificadas en la RE (41 de avifauna, 4 de mastofauna y 6 de herpetofauna).

Diversidad y dominancia de fauna silvestre.

Se determinó el comparativo del índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de dominancia de Simpson para la fauna silvestre, a continuación, se muestra la representación gráfica de dichos índices.

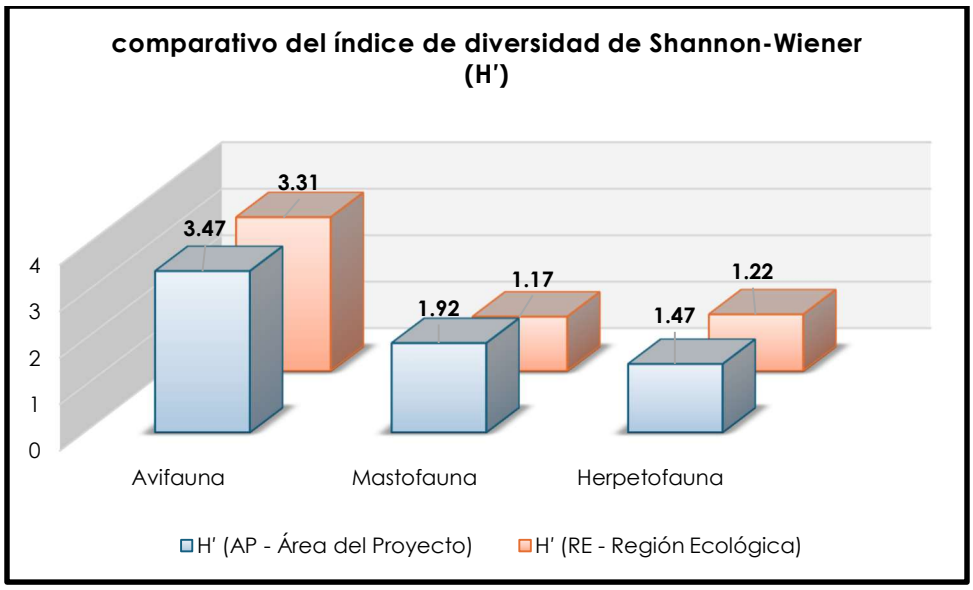


Figura 30. Comparativo del Índice de Shannon-Wiener para los diferentes grupos faunísticos.

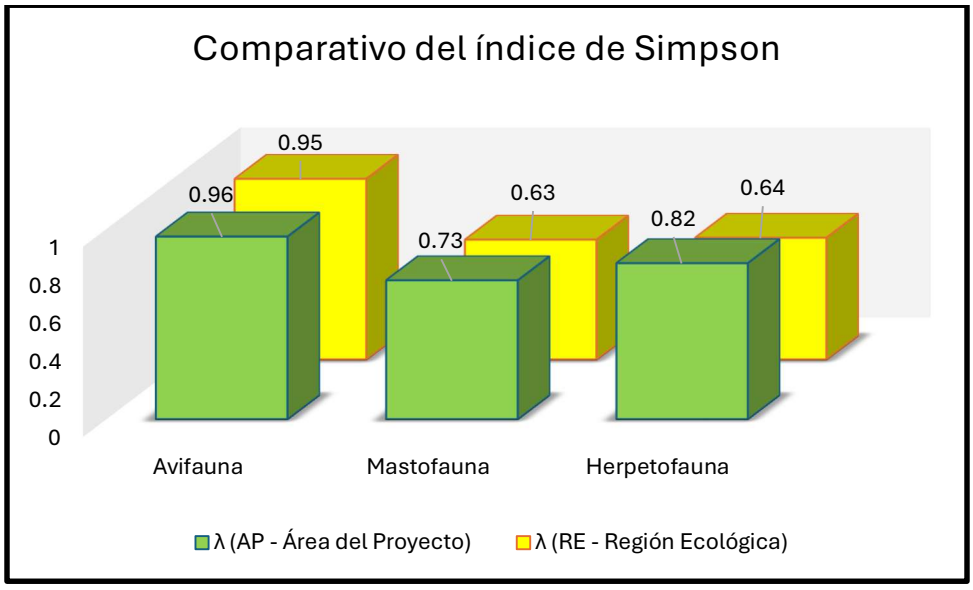


Figura 31. Comparativo del Índice de Simpson para los diferentes grupos faunísticos.

Como se observa en los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y Simpson (λ), la diversidad de la avifauna presenta valores comparables entre ambas unidades ($H' = 3.47$ en el AP frente a $H' = 3.31$ en la RE; $\lambda = 0.96$ en el AP frente a $\lambda = 0.95$ en la RE), lo que sugiere una estructura comunitaria similar para este grupo. Por

el contrario, la mastofauna y la herpetofauna exhiben una mayor diversidad y complejidad estructural en el Área del Proyecto (AP) en comparación con la Región Ecológica (RE). Esto se confirma mediante los valores superiores de H' en el AP (1.92 en mastofauna y 1.47 en herpetofauna) frente a la RE (1.17 y 1.22, respectivamente), indicando que el AP posee condiciones que favorecen una mayor equidad y riqueza específica para estos grupos faunísticos.

Especies presentes en el RE como en el AP enlistadas en algún estado de conservación

Se muestran las especies presentes tanto en el RE como en el AP que se encuentran dentro de alguna categoría de la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059-SEMARNAT-2010), el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (por su sigla en inglés CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (por su sigla en inglés IUCN).

Tabla 80. Especies de fauna registradas tanto en el Sistema Ambiental Regional (RE) y en el Área del Proyecto (AP) enlistadas en estados de conservación.
N/C (No considerada), A (Amenazada) Pr (Sujeta a Protección Especial), N/C (No Considerada), II (Especies Amenazadas), II (Especies Amenazadas en al menos un país), LC (Preocupación menor).

ESPECIES PRESENTES EN EL RE COMO EN EL AP SEÑALADAS EN ALGUNO DE LOS APARTADOS DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES O IUCN.						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**IUCN**
Avifauna						
1	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	N/C	II	LC
2	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara quebrantahuesos	N/C	II	LC
3	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	N/C	II	LC
4	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colirín sietecolores	Pr	-	LC
Mastofauna						
1	Felidae	*Lynx rufus*	Lince americano	N/C	II	LC
Herpetofauna						
1	Phrynosomatidae	*Cophosaurus texanus*	Lagartija Sorda Mayor	A	-	LC
2	Phrynosomatidae	*Phrynosoma cornutum*	Lagartija cornuda texana	N/C	II	LC
3	Phrynosomatidae	*Phrynosoma modestum*	Tapayatxin	N/C	II	LC

Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión

PROMOVENTE:
TUSAE ENERGY I S.A. DE C.V.

ÍNDICE

1. Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre……3
1.1. Metodología de rescate 3
1.1. Identificación y marcaje 3
1.2. Extracción y medidas de mitigación..... 4
1.3. Equipamiento y personal..... 12
1.4. Indicadores y evaluación de eficacia..... 13
2. Análisis de resultados esperados……14
2.1. Procesamiento de datos y monitoreo 14
2.2. Cronograma general de actividades..... 14
3. Anexos……16
3.1. Bitácoras 17

1. Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre

1.1. Metodología de rescate

Antes de dar inicio con las actividades de desmonte se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. El procedimiento general para el rescate de flora se estructura en cinco etapas descritas a continuación:

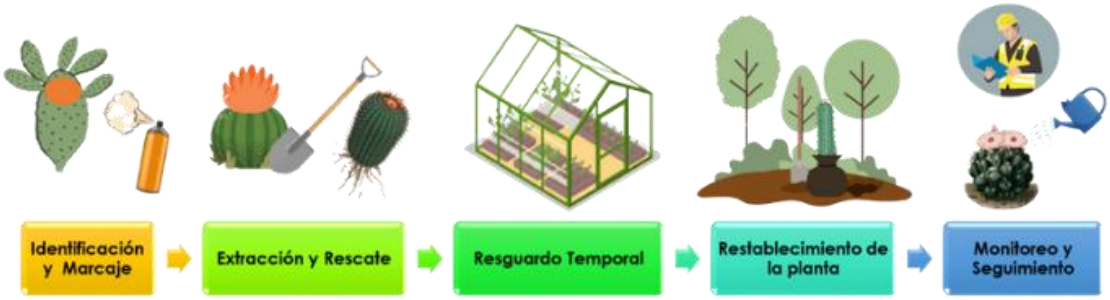


Figura 1.Esquema de metodología de rescate de flora. **Fuente:** CIELO CLARO®.

1.1. Identificación y marcaje

Se identificarán los ejemplares prioritarios mediante recorridos sistemáticos con apoyo de GPS. Estos se marcarán con cintillas, etiquetas o pintura y se clasificará su estado fenológico y viabilidad de trasplante. La prioridad serán las especies protegidas (según NOM-059-SEMARNAT-2010), endémicas, suculentas y de lento crecimiento, evaluando su tamaño, estructura radicular y condiciones del sustrato.





Figura 2. Imagen ilustrativa de la colocación de marca de pintura sobre el individuo para ser reubicado. **Fuente:** CIELO CLARO®

1.2. Extracción y medidas de mitigación

La extracción se llevará a cabo manualmente, preferentemente con herramienta menor (palas, zapapicos, cuchillas), cuidando la integridad del cepellón y minimizando el daño a la raíz. Las suculentas y cactáceas se extraerán con especial cuidado y en condiciones frescas (muy temprano o al atardecer).

Individuos completos: Se extraerán las plantas con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema de raíces. Esto se llevará a cabo mediante el banqueo, método que consiste en hacer una zanja alrededor del individuo a rescatar con el fin de formar una bola o cepellón donde quedarán confinadas las raíces que va a llevar el individuo a su nuevo sitio.



Figura 3. Imágenes ilustrativas de individuos completos de cactáceas. Internet (autor no identificado).

Hijuelos: Este tipo de propagación se refiere a quitarle a la planta más grande (planta madre) todas las plantas pequeñas, llamadas hijuelos, que están a su alrededor. Para esto se deben de identificar los hijuelos y despejar el que se quiera cortar. Para este tipo de ejemplares, se debe dar prioridad a aquellos donde la extracción se pueda realizar sin dañar a la planta madre, ni a los hijuelos.



Figura 4. Imágenes ilustrativas de la morfología de un individuo con hijuelos. Internet (autor no identificado).

Extracción de plantas pequeñas: Se consideran como plantas pequeñas todas aquellas que poseen una altura menor a 1 metro. Para la extracción de plantas pequeñas es necesario conocer las características estructurales y funcionales de la especie vegetal, ya que este es un indicativo de cómo proceder a su reintroducción en condiciones de hábitat similares a las originales. El tipo de extracción que puede ser empleado para el rescate de plantas pequeñas es el siguiente:

Extracción del individuo completo: Se realizará una excavación en forma de cajete con talache o pico, a una distancia de 10 a 30 cm de separación de la planta, hasta la liberación de las raíces, cuidando de no dañar tallos, ramas, brotes o hijuelos. Una vez extraído el individuo, este puede ser transportado al área destinada para la reforestación para ser plantado, o ser trasladado al sitio de resguardo temporal donde se mantendrá hasta su reubicación.



Figura 5. Imagen ilustrativa del rescate y acomodo de individuos completos para acopio.
Fuente: CIELO CLARO®

Cuando se trate de individuos maduros o de talla grande, se realizará la extracción por medio de esquejes; sin embargo, si encontrarse algún individuo que exceda la altura especificada pero que el supervisor considere que es viable para su rescate, puede ser seleccionado para ser extraído de forma completa.



Figura 6. Imagen ilustrativa de individuos extraídos de forma completa. **Fuente:** CIELO CLARO®.

El personal técnico de campo podrá seleccionar la metodología más adecuada para la especie en particular, siempre y cuando esta sea aprobada por el coordinador del programa.

Transporte de la planta

Para esto, se sugiere utilizar rejas, botes de plástico, carretillas o cajas de cartón, plástico o madera. Para evitar que las plantas se golpeen entre ellas o rueden y se dañen, las plantas deben separarse con papel periódico, hule espuma o ramas de la zona.



Figura 7. Imagen representativa del transporte de la flora rescatada. **Fuente:** CIELO CLARO®

Almacenamiento temporal

En caso de requerirse, los ejemplares serán trasladados a un vivero temporal acondicionado con sustrato adecuado, sombra parcial y riego controlado. En dicho espacio, se les dará seguimiento hasta su reubicación definitiva. La ubicación del vivero temporal será seleccionada estratégicamente con base en las necesidades operativas del proyecto, privilegiando sitios que faciliten el manejo adecuado de las especies vegetales rescatadas. Esta deberá ser evaluada y aprobada por el Supervisor Ambiental, asegurando que cuente con las condiciones óptimas para su funcionamiento y que no genere impactos negativos al entorno. En el sitio de resguardo temporal podrán llevarse a cabo las siguientes actividades:

- **Curación de golpes y heridas**: Cuando las plantas hayan sufrido golpes, lesiones o presentes pudriciones (partes blandas o de color oscuro que pueden causar la muerte al individuo).

- **Cicatrización:** La cual implica dejar secar las raíces o heridas de la flora rescatada hasta la formación de tejido suberoso (encostramiento).



Figura 8. Imagen representativa del vivero provisional para el resguardo temporal para la flora rescatada. **Fuente:** CIELO CLARO®

Reubicación

La reubicación de los ejemplares se llevará a cabo preferentemente dentro del mismo predio o en terrenos colindantes, priorizando zonas no intervenidas o destinadas a conservación que presenten condiciones ecológicas similares, garantizando así su adaptación y viabilidad a largo plazo. Entre los criterios principales para definir el sitio de reubicación se consideran la compatibilidad del tipo de suelo, la disponibilidad de sombra y humedad, la presencia de especies asociadas, así como el bajo riesgo de disturbios futuros o actividades antrópicas que comprometan su establecimiento.

Se propone una superficie de 1.94 ha, que será seleccionada con base en su similitud ecológica, accesibilidad e idoneidad para realizar las actividades de reubicación, asegurando que se ubique dentro de la Cuenca Hidrológica-Forestal (CHF). Una vez definida, dicha área será notificada a la autoridad ambiental competente como parte de los informes de cumplimiento del proyecto.

- **Compatibilidad ecológica:** Los sitios de reubicación se deberán presentar condiciones similares de suelo, altitud, exposición solar y régimen hídrico al sitio original, con el fin de garantizar la supervivencia de los ejemplares.
- **Evitar áreas impactadas:** Se dará preferencia a zonas con bajo grado de perturbación, que no estén sujetas a futuras obras o actividades intensivas.
- **Conectividad ecológica:** Se priorizarán áreas que favorezcan la continuidad del hábitat y el funcionamiento del ecosistema local, como corredores biológicos o bordes de vegetación natural remanente.
- **Viabilidad logística:** Se seleccionarán sitios accesibles, seguros y con espacio suficiente para el establecimiento adecuado de los individuos, evitando su hacinamiento o competencia directa.
- **Potencial de restauración:** En algunos casos, la reubicación podrá formar parte de estrategias de restauración ecológica en otras áreas del predio, siempre que se garantice seguimiento técnico y monitoreo posterior.

Trasplante

El trasplante en campo se realiza una vez que la planta ha pasado por un periodo de cicatrización y enraizamiento, mismo que es variable dependiendo de la especie. A continuación, se mencionan algunas de las consideraciones que se deben de seguir para asegurar un correcto trasplante de los individuos rescatados.

- **Manejo del individuo:** Cada individuo para trasplantar se deberá tomarse con cuidado y de preferencia se utilizarán guantes de carnaza para su manejo.
- **Cepa para el trasplante**: El individuo se colocará en la cepa, procurando que alrededor de esta la superficie se encuentre deshierbada y que la planta tenga la misma orientación de su sitio de origen/rescate, el tamaño adecuado para su plantación y su adecuada fijación del ejemplar al suelo.
- **Relleno de la cepa:** Se llenará de suelo la cepa, o si requerirse por las condiciones de las áreas de reubicación, se empleará el material y tierra del desmonte y producto del despalme del proyecto.
- **Distanciamiento de trasplante**: Para cumplir para mayor desarrollo de las especies seleccionadas y de acuerdo con sus características ecológicas, en conjunto con las características de los polígonos a restaurar; el espacio más adecuado de

espaciamiento entre individuos es un marco de plantación acorde al tipo de especie y forma de crecimiento.

- **Registros del trasplante:** Se registrará la ubicación geográfica del sitio puntual de reubicación, indicando las coordenadas UTM de las cepas.

Consideraciones: es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del espacio que la especie requiere en su etapa adulta, considerando que en las etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando las plantas son adultas. Para el rescate y reubicación de flora del presente manual se propone el diseño triangular o a tresbolillo tratando de simulas las condiciones en las que fueron extraídos los individuos y a un distanciamiento aproximado de 1.7 m.

Con este método el trazado inicial da la impresión de ser una plantación uniforme, pero con el trascurso del tiempo se modificará de manera natural, como resultado del crecimiento de nuevos individuos originados in situ, además este método favorece el manejo y seguimiento de la plantación (deshierbes, riegos, poda, entre otros).

Para trazar un cuadrado de tresbolillo, se marcan los sitios de la hilera siguiente con un cordón. Una distribución regular de las especies facilita los trabajos de mantenimiento en la plantación. Es importante orientar las líneas para el manejo de la luz. Se recomienda que la orientación de las líneas sea de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan.

El diseño consistirá en hileras con individuos de las diferentes especies rescatadas, distribuidos de manera proporcional y procurando llevar un orden de acuerdo con la zona de donde fueron rescatados. Se sugiere que el restablecimiento de las plantas se efectúe un poco antes de la temporada de lluvias, para proporcionar las condiciones naturales de humedad y así evitar el estrés y marchitamiento.

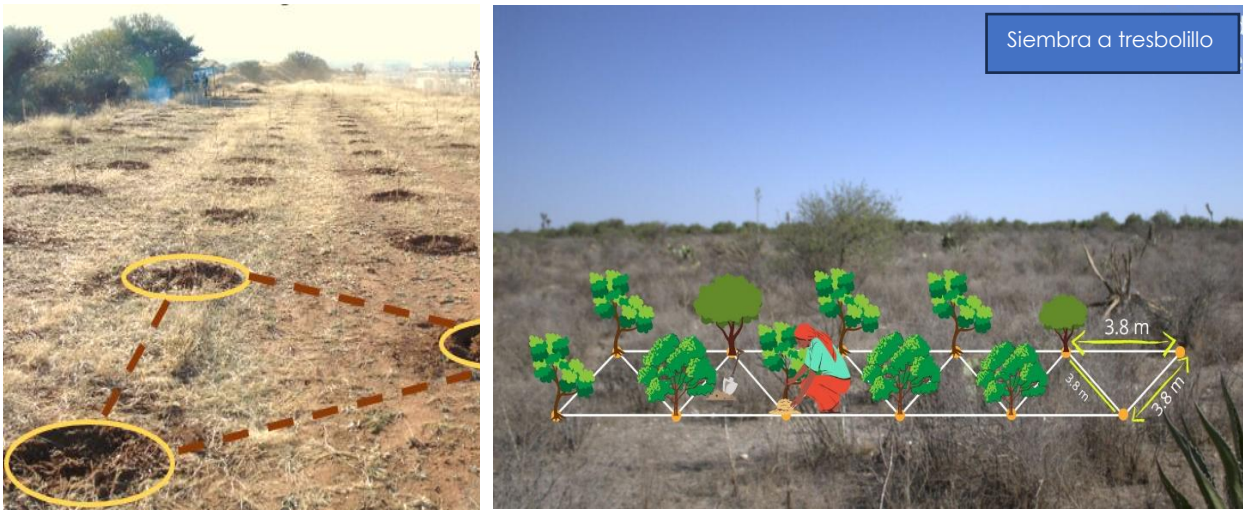


Figura 9. Imágenes ilustrativas del diseño de tresbolillo. **Fuente:** CIELO CLARO®

Los sitios propuestos se deberán documentar con coordenadas, fotografías, descripciones físicas y registros previos de vegetación, como parte del informe final del programa.

Monitoreo

Se monitoreará el estado de los individuos tras su reubicación esperando una supervivencia mayor al 85%, de lo contrario se tomarán medidas correctivas. Posterior al trasplante de los individuos, se continuarán proporcionando los cuidados necesarios a las plantas, especialmente en su sistema radicular, hasta que estas se encuentren bien establecidas.

Riego

El riego es importante en las primeras etapas de establecimiento de los individuos. Por lo tanto, se llevará a cabo un riego controlado, se recomienda un riego cada quince días (o dependiendo de las condiciones climáticas y del suelo). A medida que el ejemplar reubicado logre establecerse, la periodicidad de los riegos se reducirá paulatinamente, de modo que la planta se aclimate y adapte exitosamente a las condiciones del lugar.



Figura 10. Imágenes ilustrativas del riego de individuos reubicados. **Fuente:** CIELO CLARO®

Condiciones fitosanitarias. Se realizarán observaciones y revisiones periódicas de los individuos trasplantados con la finalidad de detectar posibles enfermedades o plagas ocasionadas por hongos, insectos u otros patógenos y/o daños ocasionados por la fauna silvestre. En caso de encontrar algún daño a los individuos, se aplicarán medidas correctivas necesarias para mantener la sobrevivencia.



Figura 11. Imágenes ilustrativas de la revisión periódica de la flora reubicada. **Fuente:** CIELO CLARO®

Estas acciones permitirán no solo mitigar los impactos inmediatos del cambio de uso de suelo, sino también generar aprendizajes para mejorar prácticas de rescate y restauración vegetal en zonas áridas como el Altiplano Potosino.

Como complemento a las acciones técnicas, se incorporarán medidas de concientización y participación social que refuercen la protección de la vegetación silvestre durante las actividades del proyecto. Estas incluirán la instalación de señalización visible que advierta sobre la prohibición de dañar o remover vegetación no

autorizada, así como pláticas informativas dirigidas al personal operativo para fomentar el cumplimiento del programa.

Asimismo, el material vegetal remanente será evaluado para determinar su potencial aprovechamiento en actividades de restauración ecológica o su donación a comunidades aledañas, llevando un registro documentado mediante bitácoras de control, disponibles en el apartado de VII Anexos de este capítulo.

1.3. Equipamiento y personal

La ejecución del programa de rescate vegetal requerirá un equipo técnico capacitado y herramientas adecuadas para garantizar la integridad de los ejemplares extraídos, así como su adecuada conservación y reubicación. El personal mínimo requerido incluirá:

- **Auxiliares de campo:** personal con experiencia en manejo de flora nativa, identificación botánica y manipulación de ejemplares con herramientas manuales.
- **Operador de transporte** (si se cuenta con vehículo asignado): responsable del traslado de ejemplares al sitio de resguardo o reubicación.

El equipo y materiales necesarios incluyen:

Tabla 1. Material y equipo para la ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Rescate y Extracción de plantas	Palas
	Pinzas de plástico
	Cutter o navajas
	Etiquetas
	Pintura
Traslado de los ejemplares	Remolque
	Vehículo
	Rejas de Plástico
	Papel periódico o hule espuma
Preparación del terreno (Deshierbe)	Guadaña
	Yelmos
	Bolsa de basura
	Tractor con rastra o desmalezadoras individuales
Delimitación del área	Cinta de precaución

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Marcado de plantación	Cal
	Contenedor de plástico
	Cinta métrica
	Hilo marcador
	Estacas
	Martillo
Aplicación de Fertilizantes	Fumigadora
	Aspersor
	Bascula
Riego	Botes
	Cubetas
	Tinaco
	Manguera
Equipo de Protección Personal (EPP)	Sombreros de ala ancha
	Chaleco de seguridad
	Lentes de seguridad
	Viboreras
	Guantes

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Toma de datos	GPS
	Tablas de apoyo
	Bitácoras correspondientes
	Palas

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Apertura de cepas y plantación	Picos
	Ahoyadora
	Carretillas
	Cutter/ navaja

1.4. Indicadores y evaluación de eficacia

Para garantizar tanto la ejecución efectiva como la evaluación técnica del Programa de Rescate y Reubicación de Flora, se establecerá un conjunto de indicadores de realización y de desempeño. Estos indicadores permitirán medir el cumplimiento de las actividades programadas, así como el éxito biológico y la adaptación de los ejemplares reubicados en su nuevo hábitat. Para ello se considerará:

- Cantidad de individuos rescatados y reubicados, por especie.
- Bitácora de rescate y reubicación de flora.
- Bitácora de mantenimiento y riego.
- Bitácora de sanidad y sobrevivencia.
- Puntos georreferenciados por individuo reubicado.
- Registro fotográfico por etapa de trabajo.
- Mapas de reubicación debidamente georreferenciados.
- Informes periódicos (diarios, semanales y/o mensuales) entregados al Supervisor Ambiental.
- Porcentaje de ejemplares rescatados respecto al total estimado.
- Tasa de supervivencia post-trasplante (por especie y general).
- Porcentaje de ejemplares reubicados en sitio definitivo vs. vivero temporal.
- Porcentaje de individuos con signos de adaptación (rebrote, enraizamiento, floración) tras 3 y 6 meses.
- Distribución por tipo de hábitat o microhábitat receptor.
- Porcentaje de sobrevivencia: se calculará mediante la revisión individual de los ejemplares reubicados. La fórmula es:

$$Es = (Iv / Ir) * 100$$

Donde:

- Es = Efectividad de sobrevivencia
- Iv = Número de individuos vivos
- Ir = Número total de individuos rescatados y reubicados (incluyendo reemplazos)

Según el valor obtenido, la eficacia se clasificará como:

- Efectiva: >85% - 100%
- Medianamente efectiva: >70% - <85%
- Poco efectiva: <70%

Porcentaje de sanidad: indica el porcentaje de individuos vivos que no presentan plagas o síntomas visibles de enfermedad. Se considera sano aquel ejemplar sin daños aparentes en sus estructuras principales.

Evaluación y seguimiento todos los datos serán sistematizados en una base georreferenciada con registros fotográficos, coordenadas GPS y fechas clave. Esta base servirá para elaborar informes comparativos entre objetivos y resultados reales, permitiendo validar la eficacia de las técnicas de rescate utilizadas e identificar debilidades para aplicar ajustes metodológicos.

2. Análisis de resultados esperados

2.1. Procesamiento de datos y monitoreo

El análisis de los resultados del Programa de Rescate y Reubicación se fundamentará en los registros obtenidos en campo, procesados mediante herramientas estadísticas básicas, georreferenciación y seguimiento cualitativo de los ejemplares reubicados.

Se elaborará un informe final de actividades, en el que se integrará y sintetizará toda la información recabada durante la ejecución de las acciones, permitiendo evaluar su efectividad y documentar las experiencias derivadas del proceso

Registro y sistematización

- Los datos de campo se recopilarán en bitácoras estandarizadas, incluyendo variables como:
    - Especie y número de ejemplares
    - Fecha, hora y coordenadas del sitio
    - Observaciones del personal técnico

Esta información será digitalizada en una base de datos que permitirá generar reportes, mapas de distribución y estadísticas básicas.

2.2. Cronograma general de actividades

El presente cronograma resume las actividades contempladas para la implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre durante las diferentes etapas del proyecto: preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono. Las actividades han sido estructuradas conforme a las fases metodológicas

establecidas previamente para cada componente, considerando su temporalidad, continuidad y necesidad de seguimiento.

Su ejecución será flexible dentro de los tiempos previstos, permitiendo ajustes conforme al avance del proyecto, la estacionalidad biológica y las recomendaciones del Supervisor Ambiental.

Tabla 2. Cronograma de actividades para rescate y reubicación de flora a lo largo del proyecto.

ALCANCES DE ACTIVIDADES	PREPARACIÓN DEL SITIO											CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN				ABANDONO							
	24 meses											5 años						32 años y 3 meses				15 meses							
Identificación y marcaje	x	x	x	x	x	x	x																					
Extracción y rescate			x	x	x	x	x	x	x	x																		
Resguardo temporal			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																
Reubicación de individuos						x	x	x	x	x	x	x	x															
Monitoreo y seguimiento							x	x	x	x	x	x	x	x	x													

3. Anexos

A continuación, se presentan los anexos correspondientes al Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre. Estos incluyen algunas de las bitácoras de campo empleadas para el registro sistemático de actividades realizadas durante cada fase del programa, tanto para flora como para fauna. Las bitácoras contienen información detallada sobre las especies atendidas, como su localización, condiciones observadas, método de rescate y sitio de reubicación, entre otras. Posteriormente, se integran algunos registros fotográficos que documentan especies encontradas durante los recorridos en campo del presente estudio.

3.1. Bitácoras

Figura 12. Imagen representativa del formato de la bitácora de mantenimiento de la flora reubicada. **Fuente:** CIELO CLARO®

BITÁCORA DE MANTENIMIENTO DE LA FLORA REUBICADA

Nombre del proyecto:_____ **Periodo:**_____

Supervisor:_____ **Empresa:**_____

ID	Fecha	Área/Polígono	Cantidad		Tipo de mantenimiento	Tipo de riego		Observaciones
			Mantenimiento	Remplazos		Natural	Artificial	

Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión

PROMOVENTE:
TUSAE ENERGY I S.A. DE C.V.

ÍNDICE

1. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna 3
1.1. Objetivos específicos 3
1.2. Metodología de captura y liberación 3
1.3. Equipamiento y personal 7
1.4. Indicadores de realización y eficacia 8
2. Análisis de resultados esperados 10
2.1. Procesamiento de datos y monitoreo 10
2.2. Posibles escenarios y medidas adaptativas 11
2.3. Cronograma general de actividades 12
3. Anexos 13
3.1. Bitácoras 14

1. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

1.1. Objetivos específicos

Esta metodología contempla tanto la fauna registrada durante el diagnóstico ambiental como aquella que pueda encontrarse en el sitio durante las labores de desmonte y construcción, incluyendo especies de comportamiento críptico o de desplazamiento inducido. Se considera una lista ampliada de especies potenciales con base en registros históricos de la región y fuentes oficiales como la CONABIO y la NOM-059-SEMARNAT-2010.Para ello, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Detectar y registrar la presencia de especies de fauna silvestre dentro del área del proyecto, con énfasis en aquellas de interés ecológico, endémicas o bajo alguna categoría de riesgo.
- Capturar y reubicar a los ejemplares de forma segura, aplicando técnicas que minimicen el estrés, las lesiones y el riesgo de mortalidad.
- Liberar los individuos en sitios adecuados que favorezcan su reintegración al ambiente y mantengan su funcionalidad ecológica.
- Monitorear la eficacia del rescate, mediante el uso de registros estandarizados que permitan evaluar el desempeño del programa y aplicar ajustes cuando sea necesario.

1.2. Metodología de captura y liberación

El rescate y reubicación de fauna silvestre en el área sujeta a cambio de uso de suelo se llevará a cabo mediante una estrategia dividida en fases, para minimizar el impacto sobre las especies presentes y garantizar su reintegración exitosa a hábitats adecuados. Fases del programa:



Figura 1. Esquema de la metodología de rescate y reubicación de fauna. **Fuente** CIELO CLARO®

Reconocimiento y localización

1. Recorridos sistemáticos en horarios de mayor actividad faunística (amanecer y atardecer) para identificar microhábitats clave.
2. Localización de madrigueras, refugios naturales y áreas de tránsito frecuente.
3. Barrido, avistamiento y ahuyentamiento:
4. Identificación de rastros, avistamientos y madrigueras.
5. Ahuyentamiento mediante recorridos dirigidos, previo a las labores de desmonte.
6. Destrucción controlada de madrigueras tras verificar su desalojo.
7. Registro fotográfico y georreferenciado de evidencias.

Captura y manejo por grupo faunístico

- Se realizará la selección de sitios para colocación de trampas (Sherman, Tomahawk, trampas de caída) con base en información del barrido.
- Revisión periódica de trampas para minimizar el estrés de los ejemplares.
- Registro, biometría y liberación de individuos capturados según los protocolos establecidos.

Reptiles

Captura manual con gancho o pinza herpetológica, uso de tubos de contención y costales de manta. Todos los ejemplares serán manejados como potencialmente peligrosos hasta su identificación. Se espera mayor actividad entre 10:00 y 12:00 h y entre 14:00 y 17:00 h. Los reptiles serán liberados en un periodo no mayor a 24 horas.



Figura 2. Imágenes representativas de captura directa manual (izquierda) y con gancho herpetológico (derecha) de herpetofauna. **Fuente:** CIELO CLARO®



Figura 3. Imágenes representativas de la toma de biometrías a reptiles. **Fuente:** CIELO CLARO®

Aves

En caso de nidos activos o presencia de aves pequeñas, se podrá emplear redes de niebla para su captura y reubicación. No obstante, dada la elevada capacidad de evasión de la avifauna, no se anticipan rescates frecuentes. Por ello, las labores se orientarán principalmente al ahuyentamiento preventivo, combinando métodos visuales, auditivos y mecánicos validados por manuales de manejo de fauna silvestre y la supervisión ambiental. En un predio rural aislado, como el de Moctezuma, SLP, es viable el uso puntual y justificado de cornetas de aire, siempre que no afecte especies sensibles.

Entre las medidas de mitigación a tomar se encuentran:

- Disuasión visual: instalación de cintas reflectantes o siluetas de depredadores entre el dosel y cobertura media
- Estimulación acústica no agresiva: parlantes o sonidos predatorios de aves rapiña, generando estrés ambiental para inducir desplazamiento voluntario
- Estimulación mecánica: recorridos frecuentes generando movimiento en la vegetación (hostigamiento suave) para inducir la salida de las aves

La técnica de liberación permitirá que el ejemplar abandone por sí mismo el contenedor, reduciendo el estrés y optimizando su bienestar durante todo el proceso.



Figura 4. Imágenes representativas de revisión de nidos (izquierda) y manejo de aves (derecha). **Fuente:** CIELO CLARO®

Mamíferos pequeños

Se llevará a cabo la captura mediante trampas vivas tipo Sherman y Tomahawk, con manejo posterior en bolsas de manta o jaulas ventiladas, según el tipo de especie. Cada ejemplar será sometido a una revisión visual para descartar lesiones y, posteriormente, liberado en condiciones ambientales adecuadas. La colocación de trampas se planificará estratégicamente en función del avance programado de las obras, de modo que su instalación no exceda las 48 horas previas al inicio de las actividades, con el fin de minimizar la probabilidad de retorno de los individuos al área de intervención



Figura 5. Imágenes representativas de la captura de mamíferos en trampa Sherman (izquierda) y trampa Tomahawk (derecha). **Fuente:** CIELO CLARO®

Liberación

La liberación se realizará en sitios ambientalmente compatibles dentro de la misma superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF). Se consideran

criterios como tipo de vegetación, disponibilidad hídrica, altitud, grado de conservación y seguridad para el equipo.

Los sitios propuestos para la reubicación estarán sujetos a la validación de la autoridad ambiental correspondiente, y podrán ser modificados de acuerdo con las necesidades operativas del proyecto, siempre y cuando cuenten con la aprobación previa del Supervisor Ambiental. Los traslados se efectuarán en el menor tiempo posible y preferentemente al final de la jornada, para evitar el estrés térmico. Asimismo, se evitará la liberación de ejemplares durante condiciones climáticas extremas.

Al momento de la liberación, se procurará que el ejemplar abandone por sí mismo el contenedor utilizado para su transporte (jaula, saco, etc.). En caso de que no lo haga de forma voluntaria, se procederá a su liberación manual utilizando guantes de carnaza. Para el caso específico de serpientes venenosas, será obligatorio el uso de equipo herpetológico especializado en todo momento.

Una vez concluida la liberación de fauna silvestre, se permitirá el ingreso de la maquinaria al sitio. No obstante, durante las labores de desmonte y construcción, será obligatorio que el avance de la maquinaria esté acompañado por un técnico especializado en fauna silvestre, quien supervisará continuamente que no existan individuos en el trayecto que puedan resultar lesionados, garantizando así una intervención segura y responsable.

1.3. Equipamiento y personal

El personal requerido estará conformado por personal con experiencia en manejo de fauna silvestre y conocimiento en técnicas de captura y reubicación. Se recomienda contar con el siguiente perfil de equipo:

- **Coordinador(a)** del programa responsable de la planificación, supervisión y ejecución del programa, así como del enlace con autoridades y la elaboración de reportes.
- **Especialistas por grupo faunístico:** Profesionales (biólogos o técnicos) con experiencia en el manejo de reptiles, aves y mamíferos. Cada uno se encargará del diseño y ejecución de las técnicas específicas para su grupo.
- **Auxiliares de campo:** Encargados del apoyo logístico, registro de datos, manipulación de ejemplares, revisión de trampas y mantenimiento del material.

Todo el personal involucrado se deberá conocer y aplicar buenas prácticas en el trato con fauna silvestre, incluyendo protocolos de bioseguridad, ética en la manipulación y técnicas de liberación adecuadas.

Tabla 1. Material y equipo para la ejecución del Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre

GRUPO / CATEGORÍA	EQUIPAMIENTO
Reptiles	• Ganchos y pinzas herpetológicas • Cubetas plásticas perforadas para transporte • Costales de manta para contención temporal • Tubos de contención para medición biométrica • Recipientes marcados para especies potencialmente peligrosas
Aves	• Redes de niebla (si ser necesarias) • Jaulas ventiladas para transporte temporal • Bolsas de tela para contención corta • Material para identificación de nidos activos
Mamíferos	• Trampas tipo Sherman y Tomahawk • Saco de manta para transporte de trampas activadas • Jaulas de resguardo temporal • Báscula portátil y vernier para biometría
Material complementario	• GPS para georreferenciación de capturas y sitios de liberación • Hojas de campo y bitácoras estandarizadas para registro de ejemplares • Cámara fotográfica o teléfono con cámara para evidencia visual • Mapas del sitio y plano de ubicación de trampas • Vehículo con ventilación adecuada para traslado del equipo y ejemplares • Sombrillas o estructuras de sombra para protección temporal de organismos durante las actividades • Guantes • Cebo • Cinta flagging

1.4. Indicadores de realización y eficacia

Para evaluar tanto la aplicación efectiva como la eficiencia del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, se establecen indicadores que permiten dar seguimiento técnico, elaborar informes periódicos, y aplicar medidas correctivas en caso necesario. Estos indicadores se agrupan en dos categorías: indicadores de realización, que cuantifican la ejecución de las actividades; e indicadores de eficacia, que valoran los resultados alcanzados en función de los objetivos de conservación.

Los indicadores de realización permiten medir la correcta implementación de las actividades programadas durante las distintas fases del programa. Entre los principales se encuentran:

- Listado de especies rescatadas y cantidad de individuos reubicados, discriminados por grupo faunístico y etapa del proyecto.
- Bitácoras de barrido y avistamiento de fauna, con información georreferenciada, tipo de rastros, especies observadas y observaciones generales.
- Bitácoras de trampeo, captura directa y reubicación, incluyendo biometrías, sitios de captura y liberación, condiciones físicas y evidencia fotográfica.
- Mapas generados mediante SIG con la ubicación precisa de puntos de captura y sitios de liberación.
- Reportes semanales o mensuales de avance, validados por el Supervisor Ambiental.
- Reporte final de la liberación ambiental del área sujeta a CUSTF, incluyendo:
    - Cantidad de individuos por especie.
    - Estatus de conservación conforme a NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES e IUCN.
    - Nivel de endemismo.
    - Estacionalidad (en el caso de aves).
    - Evidencia fotográfica y coordenadas de los sitios de reubicación.

Las bitácoras y los reportes podrán ajustarse en función de las condiciones particulares del sitio, siempre que tales modificaciones sean aprobadas por el Supervisor Ambiental y se conserve la trazabilidad de la información.

Indicadores de eficacia: estos indicadores permiten evaluar si el programa fue exitoso en la reducción de impactos negativos sobre la fauna y en la reubicación adecuada de los ejemplares, en condiciones que favorezcan su supervivencia. Entre los indicadores más relevantes se incluyen:

- **Tasa de captura efectiva:** Proporción de individuos capturados respecto a los observados o inferidos durante los recorridos de reconocimiento y barrido.
- **Tasa de reubicación exitosa:** Porcentaje de individuos liberados en condiciones físicas adecuadas, en hábitats compatibles y validados por la autoridad.
- **Supervivencia durante el manejo:** Porcentaje de ejemplares vivos al momento de la liberación respecto al total de individuos capturados.
- **Relación rescate/accidente:** Comparación entre el número de individuos rescatados y el número de ejemplares accidentados (muertos o heridos) durante la preparación del sitio y la construcción. Se considera que el programa fue eficaz si por cada 10 individuos capturados y reubicados, no más de 1 resulta accidentado, siendo lo ideal que el número sea cero.

- **Efectividad del barrido y ahuyentamiento:** Se evaluará comparando el número de rescates obtenidos mediante trampeo y captura directa con los registros visuales o ahuyentamientos realizados. Si el número de rescates es igual o mayor, se considerará que la técnica fue eficaz.
- **Presencia posterior (opcional):** En caso de aplicarse marcas visuales o registros fotográficos, se evaluará la detección de ejemplares reubicados en los sitios de **liberación durante monitoreos posteriores.**
- **Cumplimiento de protocolos:** Se verificará la aplicación adecuada de técnicas de captura, manejo ético y transporte, de acuerdo con lo establecido en el programa.

Toda la información será consolidada en una base de datos organizada y georreferenciada para su posterior análisis en gabinete.

2. Análisis de resultados esperados

2.1. Procesamiento de datos y monitoreo

El análisis de los resultados del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación se fundamentará en los registros obtenidos en campo, procesados mediante herramientas estadísticas básicas, georreferenciación y seguimiento cualitativo de los ejemplares reubicados (ver bitácoras en el apartado de Anexos).

Se elaborará un informe final de actividades, en el que se integrará y sintetizará toda la información recabada durante la ejecución de las acciones, permitiendo evaluar su efectividad y documentar las experiencias derivadas del proceso

Registro y sistematización

- Los datos de campo se recopilarán en bitácoras estandarizadas, incluyendo variables como:
    - Especie y número de ejemplares
    - Fecha, hora y coordenadas de captura/liberación
    - Estado físico (apariencia, movilidad, reacciones)
    - Observaciones del personal técnico

Esta información será digitalizada en una base de datos que permitirá generar reportes, mapas de distribución y estadísticas básicas.

Procesamiento de la información

- Se estimarán métricas como:
    - Tasa de éxito en la captura y liberación

- Porcentaje de supervivencia por grupo faunístico
- Frecuencia de aparición de especies por microhábitat
- Análisis de distribución espacial

- Si se cuenta con tiempo de monitoreo posterior, se podrán realizar comparaciones entre sitios de reubicación y áreas de origen, y analizar posibles patrones de recolonización o dispersión.

Seguimiento y retroalimentación

- Aunque el seguimiento a largo plazo no siempre es obligatorio, se recomienda mantener visitas de observación en los sitios de liberación durante las semanas siguientes a la intervención.
- En caso de detectarse efectos adversos, se podrá emitir una recomendación técnica para modificar el protocolo o establecer medidas compensatorias adicionales.

2.2. Posibles escenarios y medidas adaptativas

Durante el desarrollo del proyecto y la ejecución del programa de rescate, es posible que se presenten condiciones no previstas que afecten la efectividad de las acciones de reubicación. Por ello, se identifican algunos escenarios potenciales y las medidas adaptativas correspondientes:

Escenario 1: Baja supervivencia de individuos reubicados

Posibles causas: estrés térmico, depredación, deshidratación o liberación en hábitats poco adecuados.

Medidas adaptativas:

- Revisar y mejorar los criterios de selección de sitios de liberación.
- Ajustar horarios y condiciones de manejo (por ejemplo, sombra, hidratación).
- Aumentar el tiempo de observación post-liberación antes de retirar personal.

Escenario 2: Presencia de especies no detectadas en los recorridos iniciales

Posibles causas: especies crípticas, de hábitos nocturnos o desplazadas por maquinaria.
Medidas adaptativas:

- Mantener personal técnico en campo durante las fases iniciales del desmonte.
- Tener disponibles métodos de captura de respuesta rápida.
- Actualizar la bitácora y lista de especies conforme se detecten nuevos registros.

Escenario 3: Conflictos con personal de obra o falta de coordinación

Posibles causas: desconocimiento del programa, presiones por tiempos de ejecución.

Medidas adaptativas:

- Capacitación continua al personal de obra.
- Señalización de zonas sensibles o rutas de fauna.
- Comunicación directa entre el coordinador del programa y el jefe de obra.

Escenario 4: Condiciones climáticas extremas durante el rescate

Medidas adaptativas:

- Reprogramar actividades según el pronóstico del clima.
- Contar con refugios temporales y medidas de emergencia para fauna capturada.

Este enfoque de gestión adaptativa permite reaccionar con flexibilidad y responsabilidad ante situaciones inesperadas, aumentando las probabilidades de éxito del programa de conservación in situ y ex situ.

2.3. Cronograma general de actividades

El presente cronograma resume las actividades contempladas para la implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre durante las diferentes etapas del proyecto: preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono. Las actividades han sido estructuradas conforme a las fases metodológicas establecidas previamente para cada componente, considerando su temporalidad, continuidad y necesidad de seguimiento.

Su ejecución será flexible dentro de los tiempos previstos, permitiendo ajustes conforme al avance del proyecto, la estacionalidad biológica y las recomendaciones del Supervisor Ambiental.

Tabla 2. Cronograma de actividades para rescate y reubicación de flora y fauna a lo largo del proyecto.

ALCANCES DE ACTIVIDADES	PREPARACIÓN DEL SITIO											CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN				ABANDONO							
	24 meses											5 años						32 años y 3 meses				15 meses							
Reconocimiento de madrigueras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x															
Ahuyentamiento, captura y manejo de fauna			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Reubicación de individuos capturados			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

3. Anexos

A continuación, se presentan los anexos correspondientes al Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Estos incluyen algunas de las bitácoras de campo empleadas para el registro sistemático de actividades realizadas durante cada fase del programa, tanto para flora como para fauna. Las bitácoras contienen información detallada sobre las especies atendidas, como su localización, condiciones observadas, método de rescate y sitio de reubicación, entre otras. Posteriormente, se integran algunos registros fotográficos que documentan especies encontradas durante los recorridos en campo del presente estudio.

3.1. Bitácoras

Figura 6. Imagen representativa del formato de la Bitácora de sobrevivencia y sanidad. **Fuente:** CIELO CLARO®

BITÁCORA DE SOBREVIVENCIA Y SANIDAD

Nombre del proyecto:_____ **Periodo:**_____
Supervisor:_____ **Empresa:**_____

MES	Ejemplares vivos		Total de ejemplares muertos	Total de ejemplares reubicados	% de sobrevivencia	Observaciones
	Sanos	Enfermos o con daños				
Enero						
Febrero						
Marzo						
Abril						
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre						
Diciembre						

Figura 7. Imagen representativa del formato de la bitácora de barrido y avistamiento de fauna. **Fuente:** CIELO CLARO®

BITACORA DE AHUYENTAMIENTO Y AVISTAMIENTO

Nombre del proyecto: _____ **Periodo de registro:** _____
Responsable: _____

Fecha	Zona del Proyecto	Taxon	Nombre cientifico o comun	Cantidad	Registro	Observaciones

Abreviaturas			
Taxon		**Registro**	
M	Mamiferos	V	Visual
A	Aves	A	Audio
R	Reptiles	Ex	Excreta
		M	Madriguera
		Des	Despojo
		H	Huella
		N	Nido
		Mu	Muda

Figura 8. Imagen representativa del Formato de bitácora de trampeo. **Fuente:** CIELO CLARO®

BITÁCORA DE TRAMPEO

Nombre del proyecto:_____ Periodo:_____
Supervisor:_____ Empresa:_____

ID	Área	Tipo de trampa	Etiqueta de la trampa	Fecha de colocación	Coordenadas UTM			Periodo de actividad		Capturas			Observaciones
					X	Y	Altitud			Fecha	Cantidad	Especie	

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN



PROYECTO:

Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión

PROMOVENTE:

TUSAE ENERGY I S.A. DE C.V.

ÍNDICE

1 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN. 2
1.1 Introducción. 2
1.2 Objetivos del programa. 3
1.2.1 Objetivo general. 3
1.2.2 Objetivos particulares. 4
1.3 Metas particulares. 4
1.4 Responsable del desarrollo del programa. 4
1.5 Metodología. 5
1.5.1 Identificación del Área de Compensación Ambiental. 5
1.5.2 Tipo de especies y número de individuos a utilizar en la reforestación 6
1.5.3 Preparación del terreno 6
1.5.4 Trazo de plantación 7
1.5.5 Método de plantación. 9
1.5.6 Seguimiento y monitoreo. 13
1.5.7 Delimitación y protección del área. 15
1.6 Material y/o equipo necesario. 17
1.7 Medida(s) específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales. 18
1.8 Indicadores de realización. 19
1.9 Indicadores de eficacia. 20
1.10 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados. 20
1.11 Calendario de comprobación. 22
1.12 Punto de comprobación. 24
1.13 Medidas de urgente aplicación. 24

1 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.

1.1 Introducción.

La biodiversidad constituye una pieza fundamental para el sistema de soporte de la vida y representa un conjunto de recursos importante para el bienestar social y económico de la humanidad; además, proporciona servicios ambientales fundamentales y forma parte de la regulación de procesos naturales y sistemas climáticos. Gracias a la diversidad de sistemas climáticos México es reconocido por su alta diversidad biológica, tanto faunística como florística que en conjunto permiten que México tenga un extraordinario acervo de biodiversidad ambiental. Dicho acervo de biodiversidad ambiental en diversos casos se ve afectado negativamente por el desarrollo de proyectos de infraestructura antropogénica que se ejecutan sin la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental y que contribuyen al incremento de la deforestación (Plascencia *et al*., 2011)[1].

Las causas principales que producen este problema son: La tala inmoderada para extracción de madera, el cambio de uso de suelo para actividades de agricultura, ganadería, el establecimiento de espacios urbanos, así como los incendios naturales y provocados, además de las plagas, quema de espacios forestales, sobrepastoreo, entre otras actividades no reguladas (Carabias, Arriaga y Cervantes, 2007)[2], por ello se han ido implementando de manera más constante medidas de compensación, entre ellas la reforestación.

La reforestación es uno de los principales métodos para restaurar y volver productivas las áreas deforestadas y degradadas; ésta consiste en recuperar la cobertura vegetal al plantar nuevos individuos donde ya no existen o quedan pocos, dándoles seguimiento para que se desarrollen adecuadamente y puedan regenerar el tipo de vegetación inicial que cubría el área afectada (Wightman *et al*., 2003)[3]. El presente programa tiene la finalidad de establecer las directrices a seguir para la correcta aplicación y funcionalidad de las acciones de la reforestación; por lo tanto, el programa presenta una propuesta de especies para reforestar de acuerdo con la vegetación del área a afectar.

[1] Plascencia L. N., Castañón A., Raz-Guzmán, A. 2011. La biodiversidad en México y su conservación. Redalyc. Sistema de Información científica. 43 pp.
[2] Carabias, Julia; Arriaga, Vicente; Cervantes Gutiérrez, Virginia, 2007. Las políticas públicas de la restauración ambiental en México: limitantes, avances, rezagos y reto. Boletín de la Sociedad Botánica de México, vol. Sup, núm. 80, junio, 2007, pp. 85-100.
[3] Wightman, Kevyn E., & Cruz, Blas Santiago. 2003. La cadena de la reforestación y la importancia en la calidad de las plantas. Foresta Veracruzana, 5(1),45-51. [fecha de Consulta 28 de diciembre de 2019]. ISSN: 1405-7247.

El Proyecto propone una reforestación correspondiente al 17% de la superficie total que será sujeta al Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Esta reforestación contará con acciones de manejo como son la creación de brechas cortafuego, erradicación de especies invasoras, creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión, así como el manejo de hábitats para favorecer la presencia de flora y fauna.

Esta superficie se propone acorde a diversas experiencias técnicas y la información bibliográfica disponible (Maass et al., 2005[4]; FAO, 2015[5]; CONANP, 2007[6]), considerando que en ecosistemas áridos como el que se presentan en el área de la Cuenca Hidrológica Forestal, la reforestación como medida de compensación se debe ajustar a criterios de viabilidad ecológica y de esta manera garantizar una mayor tasa de éxito y sostenibilidad a largo plazo. Por ello, el presente Programa de Reforestación será complementado de manera integral por un Programa de Manejo y Conservación de Suelos a través del cual se contribuirá al control de procesos erosivos y se buscará mejorar las condiciones micro ambientales necesarias para favorecer el establecimiento y supervivencia de las especies vegetales plantadas, así como aquellas que puedan regenerarse de manera natural. Esta proporción es una propuesta técnica respaldada por las condiciones ecológicas del sitio, pero queda sujeta a lo que determine la autoridad.

Finalmente, el Programa de Reforestación, dará un seguimiento con el fin de asegurar la supervivencia de las especies y el restablecimiento de las áreas de alimentación, refugio y anidación de la fauna silvestre; por un periodo de **3 años**, o hasta que derivado de los resultados obtenidos se justifique que ya no es necesario continuar con el seguimiento del programa[7].

1.2 Objetivos del programa.

1.2.1 Objetivo general.

Compensar los impactos ambientales ocasionados por la pérdida de vegetación derivada de las actividades de cambio de uso de suelo del proyecto.

---

[4] Maass, J.M., Martínez-Yrízar, A., Sarukhán, J., & Tinoco-Rueda, J.A. (2005). La restauración ecológica en zonas áridas y semiáridas de México. En: Capital Natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.

[5] FAO (2015). Forest and landscape restoration in drylands: Guidelines and recommendations. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.

[6] CONANP (2007). Manual de Restauración Ecológica para Áreas Naturales Protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

[7] Comisión Nacional Forestal (Conafor). 2009. Restauración de ecosistemas forestales. Guía básica para comunicadores. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT y Comisión Nacional Forestal CONAFOR. Zapopan, Jal.,México. 69p.

1.2.2 Objetivos particulares.

- Mitigar los impactos negativos que se ocasionarán a la flora silvestre por la ejecución de las actividades inherentes al cambio de uso de suelo.

- Restaurar y/o restablecer a largo plazo hábitats para el desarrollo (áreas de anidación, refugio y alimentación) de la fauna silvestre de la región que se afectarán por la implantación del proyecto.

- Proteger y contribuir a la estabilización y restauración de espacios aledaños al proyecto, principalmente la protección y retención de suelos que favorezcan el desarrollo de la cubierta vegetal.

- Disminuir el riesgo de incendio mediante la elaboración de brechas cortafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etc.

- Erradicación de especies invasoras, determinadas por la CONABIO.

1.3 Metas particulares.

- Reforestar una superficie del 17% de la superficie total que se encuentra sujeta al CUSF con especies nativas que estarán sujetas a acciones de manejo.

1.4 Responsable del desarrollo del programa.

La ejecución del presente Programa de Reforestación estará a cargo de la empresa que se designe para la realización de los trabajos, la cual deberá asignar a un Supervisor de Flora con experiencia comprobable en actividades de restauración ecológica y manejo de vegetación nativa. Este supervisor será responsable de coordinar y dirigir las actividades operativas realizadas por las brigadas y/o el personal técnico que intervenga en cada una de las etapas descritas en el programa.

El Supervisor de Flora deberá contar con formación en el área ambiental y conocimientos específicos en materia de reforestación, selección de especies nativas, técnicas de plantación y monitoreo, con el fin de asegurar que la implementación del programa se realice conforme a los criterios técnicos establecidos y se cumplan los objetivos de restauración ecológica propuestos.

Adicionalmente, la Supervisión Ambiental del proyecto será la encargada de verificar el cumplimiento adecuado de las actividades del programa, garantizando que su ejecución se apegue a los tiempos, lineamientos y metas previstas.

1.5 Metodología.

La metodología que sigue el Programa de Reforestación se basa en la recuperación de un área afectada (deforestada) mediante el establecimiento de individuos forestales que contribuyan a la ganancia de cobertura vegetal y hábitats para las especies (CONAFOR)[8] (Venegas,2016) [9] .

Las actividades de la reforestación iniciarán durante la etapa de Construcción a partir del tercer año correspondiente a esta etapa y finalizando en el quinto año, obteniendo un periodo de 36 meses para la ejecución del programa.

A continuación, se presenta un esquema que describe a manera de resumen la secuencia de las actividades para la ejecución del presente programa.

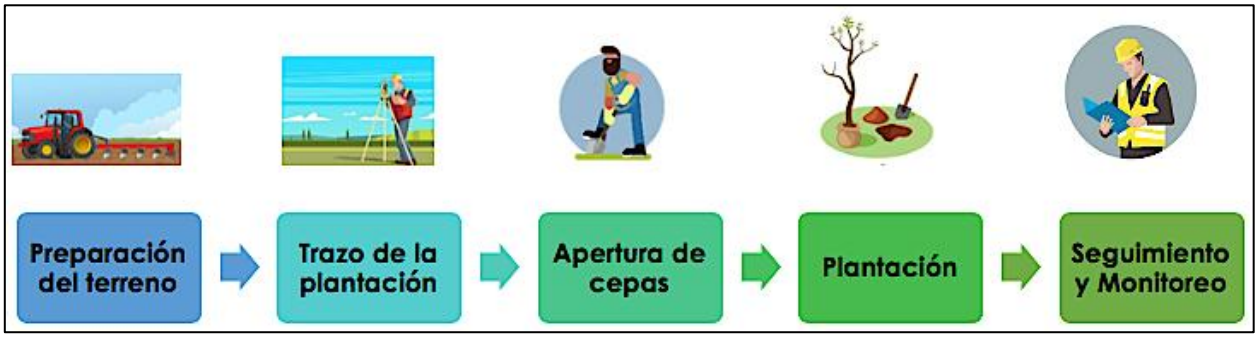


Figura 1. Organigrama del proceso para la plantación (Reforestación). Fuente: CIELO CLARO.

1.5.1 Identificación del Área de Compensación Ambiental.

El Programa de Reforestación se ejecutará dentro de la superficie de la Cuenca Hidrológica Forestal, preferentemente en terrenos aledaños a la superficie propuesta para CUSTF. La zona será seleccionada en función de su similitud ambiental con el área del proyecto, accesibilidad e idoneidad para realizar las actividades del programa.

Es importante mencionar que la ubicación del Área para la implementación del Programa de Reforestación se dará a conocer posteriormente a las autoridades, con el fin de su validación (Coordenadas UTM y los planos cartográficos) como parte de los informes de cumplimiento; por lo tanto, por el momento no se presenta ninguna

[8] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico
[9] Vanegas López, M. 2016. Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizando para reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias. CONAFOR, CONABIO, GEF-PNUD. México. 158 p.

propuesta, debido que para ello conlleva el arrendamiento de terrenos y disponibilidad de estos.

1.5.2 Tipo de especies y número de individuos a utilizar en la reforestación

Para la selección de las especies, se consideró la caracterización vegetal del AP, dando prioridad y seleccionando especies con base en sus características ecológicas, funcionales y que sean de una estrategia reproductiva eficiente, además de su capacidad de fijación de nitrógeno, rápido crecimiento y tolerancia a suelos pobres.

Es importante señalar que la lista que a continuación se presenta es de carácter preliminar, ya que la selección definitiva de especies para la reforestación se establecerá una vez que se defina la superficie especifica en la que será implementado el programa, a fin de verificar las condiciones edáficas, topográficas y micro climáticas del sitio. Con esta verificación se busca asegurar la compatibilidad ecológica de las especies propuestas y maximizar las probabilidades de éxito de la plantación. Una vez que se determinen las especies definitivas estas serán notificadas a la autoridad para su conocimiento y validación.

Tabla 1. Especies preliminares para utilizar en la reforestación propuesta.

ESPECIE
Neltuma glandulosa
Senna wislizeni
Agave lechuguilla
Yucca filifera

1.5.3 Preparación del terreno

Consistente en la eliminación de malezas o residuos que limiten o dificulten el establecimiento de la plantación. Es importante mencionar que no se eliminará por completo la cobertura vegetal, sino que únicamente se realizará un chapeo en el área donde se va a establecer la plantación, el chapeo se podrá llevar a cabo de forma manual y/o mecánica.



Figura 2. Imagen representativa de la preparación del terreno. Fuente: CIELO CLARO.

1.5.4 Trazo de plantación

Para la plantación de los individuos de la reforestación, es importante considerar que la distancia entre planta dependerá del espacio que la especie requiere en su etapa adulta, considerando que en las etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando las plantas son adultas.

De acuerdo con las recomendaciones de la CONAFOR [10], en vegetación de ecosistemas áridos se debe reforestar a una densidad mínima de 650 y un máximo de 900 plantas por hectárea. Considerando esta información el diseño planteado considera el establecimiento de un marco de plantación en "tres bolillo", con una separación entre plantas y entre surcos de 3.8 m de distancia. De esta forma se obtiene una densidad final de 800 plantas por hectárea.

Este método favorece el manejo y seguimiento de la plantación (deshierbes, riegos, podado, etc.) y aunque al inicio parece ser una plantación uniforme, con el trascurso del tiempo se modificará de manera natural como resultado del crecimiento de nuevos individuos originados *in situ* vía la dispersión de semillas.

[10] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico

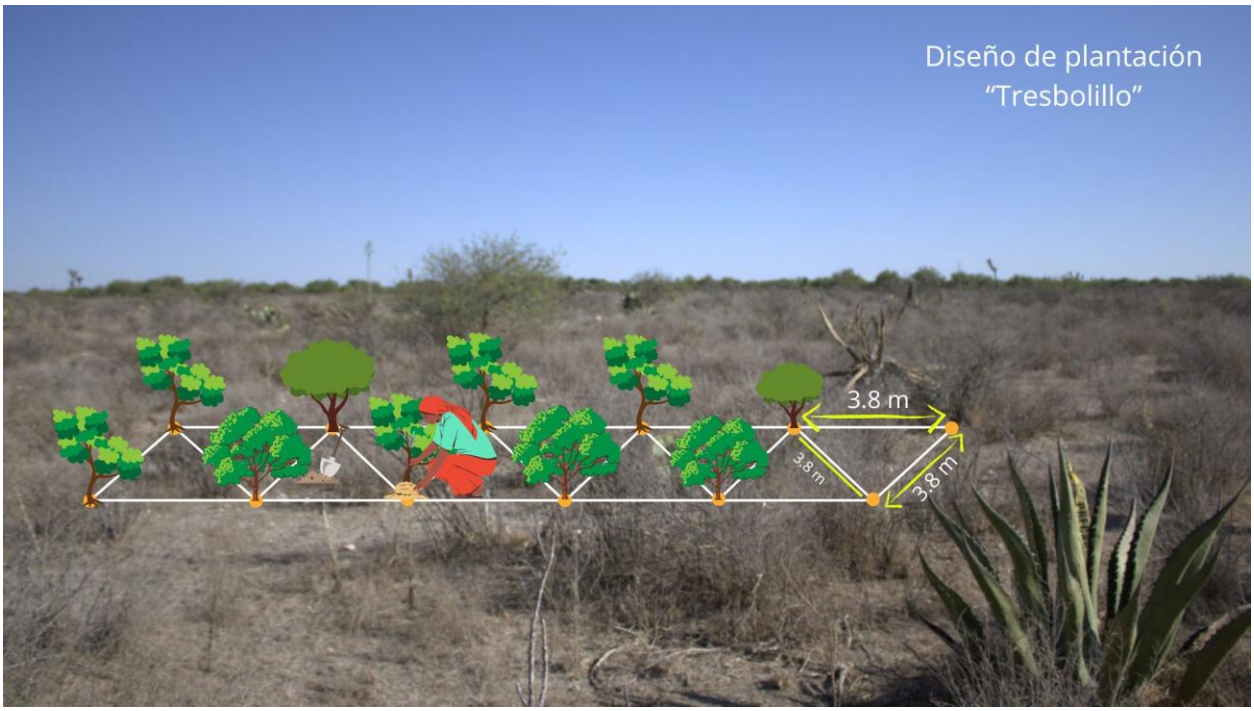


Figura 3. Imagen representativa del diseño de plantación "tresbolillo". Fuente: CIELO CLARO.

Para la realización del trazo de la plantación se realizan los pasos que se describen a continuación.

1. El trazado de puntos por hileras a cada 3.8 metros.
2. En las hileras, se marcan las distancias entre las plantas. Con una distancia entre hilera de 3.8 m.
3. Posteriormente se marcan los puntos donde se realizará los hoyos de plantación mediante el apoyo de un cordel marcado con la distancia entre puntos, de tal forma que queden las marcaciones formando un triángulo.
4. Dicha distribución facilita los trabajos de mantenimiento en la plantación. Es importante orientar las líneas para el manejo de la luz. Se recomienda una orientación de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan.
5. El diseño del programa de reforestación consistirá en hileras heterogéneas de las dos especies de plantas, con ello se pretende proteger los suelos y mejorar las condiciones hidrológicas de la región y también el paisaje se asimile al original del área del proyecto.
6. El patrón de equidistancia busca que al paso del tiempo se logre una asociación natural de especies en los polígonos de reforestación.



Figura 4. Imágenes representativas del marcado de puntos con cal para la elaboración de hoyos de plantación. Fuente: CIELO CLARO.

Apertura de cepas

Mediante el uso de ahoyadoras o herramienta manual como pala, azadón y/o pico, se realizará la apertura de las cepas para cada planta. Las dimensiones mínimas de estas son: diámetro de 30 cm y 35 cm de profundidad.



Figura 5. Apertura de cepas mediante el uso de la ahoyadora. Fuente: CIELO CLARO.

1.5.5 Método de plantación.

El establecimiento de la plantación debe realizarse durante el periodo que abarca la temporada de lluvias (mayo a septiembre), pero no es recomendable plantar dentro de

los últimos dos meses de la temporada ya que en esta condición las plantillas tendrán un corto periodo de tiempo para adaptarse y comenzar la temporada de sequía.

Traslado de las plantas a reforestar.

Es importante que las plantas sean transportadas con extremo cuidado, ya que este es un factor que repercutirá directamente en el establecimiento de estas en la zona a reforestar, así como la forma en la que vengan empaquetadas; por lo tanto, la recomendación es que las plantas se obtengan de un vivero forestal y para ello se recomienda seguir las indicaciones de "Las Prácticas de Reforestación" de la CONAFOR, o verificar que el proveedor de las plantas siga dichas indicaciones de la CONAFOR y sean entregadas en buenas condiciones y con las consideraciones antes mencionadas.

Para el transporte de las plantas se recomienda lo siguiente:

- La distancia del vivero al área de plantación deberá ser la más corta posible.
- Para el traslado de la planta se deberá elegir una hora determinada y velocidad adecuada, con el fin de evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire. En caso de transporte cerrado, no se recomienda que el tiempo que se encuentren en este sea excesivo.
- Durante el traslado se deben evitar movimientos bruscos, además, se debe de transportar la cantidad óptima de planta por viaje, de acuerdo con las características del vehículo de transporte, sin sobrecargarlo.
- No colocar objetos sobre las plantas.
- La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón. Y evitar al máximo la toma de las plantas por el tallo, ya que estas deberán de ser manejadas por medio del envase que las contenga; en el caso de los nopales, se debe tener extremo cuidado por el tipo de espinas del ejemplar para evitar algún incidente con el personal, por lo que se recomienda el uso de guantes adecuados para este proceso, debido a que dos especies seleccionadas para la reforestación cuentan con espinas.

En caso de que ningún vivero cercano cuente con los individuos necesarios o la especie asignada para reforestación, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- **Colecta de germoplasma en el área** para las especies que no fue posible conseguir en viveros.

- Se construirá un **vivero temporal** con el objetivo de germinar el germoplasma y producir los individuos necesarios para llevar a cabo la reforestación.
- **Propagación en Vivero por semilla y por esquejes:** La propagación mediante semilla, puede efectuarse mediante semilleros de germinación biodegradables y la construcción de camas. La reproducción por medio de esquejes es asexual por lo que sólo se necesita un progenitor, efectuándose mediante la técnica de bolsas biodegradables.
- **Enraizamiento a los individuos:** Principalmente se llevará a cabo para el proceso por Esquejes. El Enraizamiento permite a la planta la generación de nuevas raíces para su posterior restablecimiento.
- **Labores de mantenimiento:** Se llevarán a cabo riegos, deshierbes, podas de follaje y raíces, así como controles de plagas y enfermedades para favorecer el crecimiento de los individuos en vivero.
- Establecer las condiciones idóneas para favorecer la reproducción y crecimiento de los individuos destinados para la reforestación.



Figura 6. Imágenes representativas del traslado y descarga de las plantas para la reforestación. Fuente: CIELO CLARO.

Previo a comenzar con la plantación de los individuos, es necesario que el suelo presente las condiciones de humedad adecuadas, de acuerdo con los requerimientos de las especies a reforestar. Una vez que se hayan determinado las condiciones del suelo se planta el individuo en el hoyo de plantación, cubriendo completamente la raíz y realizando una cepa para la acumulación de agua al momento del riego.



Figura 7. Plantación en las cepas de los individuos de la reforestación. **Fuente:** CIELO CLARO.

Cabe mencionar que, en caso de ser necesario, después de realizar la cepa o la plantación, y a consideración del supervisor del programa y las condiciones de suelo se puede realizar lo siguiente:

- **Aplicación de potencializadores de crecimiento.** Una vez finalizada la plantación, se le puede aplicar a cada planta enraizador y un estimulante de crecimiento. La metodología de aplicación de los potencializadores de crecimiento estará sujeta a las indicaciones de cada producto, y estos deben ser amigables con medio ambiente (orgánicos o biológicos).



Figura 8. Aplicación de los potencializadores de crecimiento a los individuos plantados.
Fuente: CIELO CLARO.

- **Integración y/o aplicación de abonos o fertilizantes orgánicos:** Al finalizar la cepa o la plantación se puede integrar al hoyo de plantación o la cepa de la planta algún fertilizante o abono orgánico, por ejemplo, se puede considerar agregar un

mulch[11],el cual puede ser elaborado con material resultado de la trituración de los residuos vegetales y con el suelo fértil resultado del desmonte del área de proyecto.



Figura 9. Imágenes representativas de la Integración de mulch a los individuos plantados y/o cepas. **Fuente:** CIELO CLARO.

1.5.6 Seguimiento y monitoreo.

Una vez establecida la plantación, se deberá continuar con el cuidado a las plantas hasta que éstas se encuentren bien establecidas, ya que posteriormente a ser plantados, los individuos se recobran lentamente (shock de trasplante) y requieren cuidados especiales, principalmente en su sistema radicular, para permitir que se establezcan en el nuevo sitio y recuperen el vigor y ritmo de crecimiento. Las actividades que se consideran durante el seguimiento y monitoreo de la plantación (reforestación) son los siguientes.

1. **Riego:** El riego es importante en las primeras etapas de establecimiento del individuo. Se debe de realizar un riego controlado, se recomienda un riego cada quince días, dependiendo de las condiciones climáticas. A medida que el ejemplar plantado asegure su estableciendo, la periodicidad de los riegos se reducirá, de tal manera que la planta se aclimate totalmente a las condiciones del lugar.

[11] **Mulch:** capa de materia orgánica suelta que se utiliza para cubrir el suelo que rodea a las plantas, la cual ayuda a mantener una condición de suelo favorable. (*Fernández, C. & Vega, J. 2016. Efectos de la aplicación de mulch para el control de la erosión post-incendio sobre la recuperación de la vegetación en áreas de matorral. Cuadernos de la SECF. 42. 103-110. 10.31167/csef.v0i42.17426*).



Figura 10. Imágenes representativas del riego propuesto para la reforestación. **Fuente:** CIELO CLARO

2. **Condiciones fitosanitarias y detección de plagas y su control:** Se llevarán a cabo observaciones periódicas de los individuos plantados para detectar posibles enfermedades ocasionadas por algún agente patógeno (hongos, insectos, entre otros), en caso de detectarse algún patógeno se tomarán las medidas correctivas necesarias para evitar posibles daños o mortandad a los individuos, así como podas de sanidad de ser necesario.





Figura 11. Imágenes representativas de la revisión de los individuos plantados (izquierda) y de la aplicación de plaguicidas y/o fungicidas (derecha). **Fuente:** CIELO CLARO.

3. **Adaptación a la plantación:** Se observarán las condiciones en las que se encuentren los individuos; es decir, si están sanos, vigorosos, entre otros con el fin detectar posibles necesidades de las plantas reforestadas, entre ellos, el requerimiento hídrico, o en su caso apoyo para su fijación al suelo o crecimiento, además, se revisará que las condiciones del suelo sean las adecuadas antes, durante, y en el seguimiento de la plantación, con el fin de permitir que los

individuos se adapten fácilmente y su probabilidad de sobrevivencia sea alta. De igual forma, de ser necesario se les puede colocar un tutor a las plantas para reforzar y acomodar su forma de crecimiento.



Figura 12. Mantenimiento de las plantas reforestadas (izquierda) y colocación de tutores por plantas (derecha). Fuente: CIELO CLARO.

1.5.7 Delimitación y protección del área.

Consiste en el establecimiento de un vallado o cercado perimetral, con la finalidad de proteger tanto a las plantas reforestadas como al Área de ejecución del Programa, evitando de esta manera la destrucción o daños. El tipo de material a emplear para el vallado o cercado dependerá del área donde se realizó la reforestación y de la identificación de los posibles agentes de daño, además del cercado perimetral al área, es necesario en ocasiones realizarlo a los individuos reforestados, como se describe en seguida:

Cercado perimetral del Área de ejecución del Programa: Se recomienda un cercado a 4 hilos de alambre de púas o malla ciclónica, el cual será colocado con la ayuda de postes, estos deberán estar ubicados a corta distancia entre ellos, además, deben considerarse accesos adecuados al área para poder realizar las actividades correspondientes al programa[12].

[12] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico



Figura 13. Imágenes representativas del cercado perimetral. **Fuente:** CIELO CLARO.

En caso de ser necesario se colocará una protección individual a los árboles reforestados que lo requieran, por ejemplo, dicho cercado se colocará si se ve alguna área o árboles constantemente dañados por fauna silvestre. La protección podría ser rodeando a la cepa de la planta con malla metálica (pollera) con una altura proporcional al tamaño del árbol.



Figura 14. Imágenes representativas de protección individual a las plantas [13].

Brechas cortafuegos y deshierbe de maleza: Debido que el fuego es un peligro para la reforestación, se deben considerar dichas brechas con el fin de minimizar los riesgos y como medida preventiva, las brechas cortafuegos deberán de ser de mínimo dos metros, dependiendo de las condiciones del terreno.

Además, deberán de recibir mantenimiento y rehabilitación al menos una vez al año o dependiendo del crecimiento de material combustible en las mismas (maleza).

[13] https://www.csmonitor.com/The-Culture/Gardening/diggin-it/2009/0508/the-rose-whisperer-public-enemy-no-1.

En cuanto al control de maleza se recomienda se haga al menos una o dos veces por año, dependiendo del crecimiento de está y la competencia que le pueda generar a las plantas reforestadas. Ambas obras o actividades se pueden realizar de manera manual o mecánica, o en su caso ambas.



Figura 15. Imágenes representativas de apertura de brechas cortafuego. Fuente: CIELO CLARO.



Figura 16. Imágenes representativas del control de maleza de manera manual o mecánica. Fuente: CIELO CLARO.

Las actividades de seguimiento pueden estar sujetas a cambios siempre y cuando estén autorizados por el Supervisor Ambiental.

1.6 Material y/o equipo necesario.

A continuación, se muestra una lista de material y equipo considerado para la ejecución del programa; sin embargo, es importante mencionar que el tipo y cantidad del material está sujeto a modificaciones de acuerdo con las necesidades del proyecto.

El material para emplear se agrupó tomando como base las actividades que se desarrollarán durante la ejecución de la reforestación.

Tabla 2. Material y equipo para la ejecución del Programa de reforestación.

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Reforestación	Planta
	Remolque
	Vehículo
	Carretillas
Preparación del terreno (Deshierbe)	Azadón
	Yelmos
	Bolsa de basura
	Tractor con rastra o desmalezadoras individuales
Delimitación del área	Cinta de precaución
Marcado de plantación	Cal
	Contenedor de plástico
	Cinta métrica
	Hilo marcador
	Estacas
	Martillo
Apertura de cepas y plantación	Palas
	Picos
	Ahoyadora
	Carretillas
	Cutter/ navaja
	Palas de jardinería

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Aplicación de potencializadores de crecimiento	Fumigadora
	Enraizador
	Estimulante de crecimiento
	Báscula
Riego	Botes
	Cubetas
	Tinaco
	Manguera
Equipo de Protección Personal (EPP)	Cascos
	Chaleco de seguridad
	Lentes de seguridad
	Viboreras
	Guantes
Toma de datos	GPS
	Tablas de apoyo
	Bitácoras correspondientes
Cercado	Postes
	Malla ciclónica o alambre de púas
	Guantes

1.7 Medida(s) específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales.

- Se llevará a cabo un estricto seguimiento del estado sanitario que guardan los individuos una vez que hayan sido plantados; por lo cual, se prevé registrar el mínimo número de individuos dañados por enfermedades y/o plagas. El indicador de eficacia de esta medida será un máximo de 15 % de individuos dañados.
- Con la medida de verificación de sobrevivencia y potencial reemplazo de individuos muertos, se garantizará un mínimo de 85 % de sobrevivencia de individuos durante el manejo y seguimiento de este programa.

- Implementar las actividades que a criterio del supervisor ambiental resulten necesarias para complementar la reforestación y compensar adecuadamente la Cuenca Hidrológica Forestal por la pérdida de cubierta vegetal producto de la ejecución del proyecto.
- Realizar un correcto manejo y seguimiento de este programa de reforestación durante los 3 años siguientes establecidos en el calendario.

1.8 Indicadores de realización.

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva de las actividades propuesta. En el presente programa se recomiendan los siguientes indicadores de realización:

- Bitácora de reforestación.
- Bitácora de seguimiento de la reforestación.
- Bitácora de sobrevivencia, sanidad y vigor.
- Bitácora de riego.
- Trabajos de creación de cepas, plantación
- Mapas de reforestación debidamente georreferenciados.
- Verificación del cumplimiento de la densidad máxima de plantación (1,100 plantas/ha).
- Archivo fotográfico que documente cada una de las etapas del trabajo.
- Informes semanales, mensuales y anuales.

Bitácoras: Las bitácoras deberán contener los datos de cada uno de los indicadores antes mencionados según las actividades propias del programa y al anexo al que corresponda.

Reportes. Además de las bitácoras, se generarán reportes semanales y en su caso mensuales de las actividades realizadas.

Es importante mencionar que el formato de las bitácoras y reportes de actividades muestra los elementos mínimos que deben considerarse; por lo tanto, si ocurre alguna modificación a los formatos con respecto a la adición de algún parámetro distinto, este cambio debe de ser autorizado por el Supervisor Ambiental. A continuación, se muestran figuras representativas de anexos correspondientes para poder generar la información de la manera más eficiente posible y así facilitar su reporte en tiempo y forma.

1.9 Indicadores de eficacia.

Para evaluar la eficacia del programa, y su correcta aplicación, se tomará en cuenta siempre el número de individuos plantados que se expresen en las bitácoras correspondientes y, mediante los indicadores de la sobrevivencia y de la evaluación del estado sanitario y de vigor de los ejemplares reforestados (CONAFOR, 2010)[14]; esto se hará en comparación con el número de ejemplares muertos (que no sobrevivan al trasplante) o no sanos. El porcentaje esperado de sobrevivencia de individuos es mínimo 85 % del total de ejemplares.

- **Sobrevivencia.**

Para obtener el porcentaje de sobrevivencia se hará mediante la revisión de cada uno de los ejemplares reforestados cada tres meses; el valor del porcentaje se obtendrá de la relación de ejemplares vivos en relación con el total de ejemplares reubicados.

- **Evaluación de Sanidad y Vigor.**

Este indicador permite conocer el estado sanitario y vigor, en porcentaje, de ejemplares sanos respecto a los ejemplares vivos reubicados. Se considera a un individuo sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

- **Otros.**

Otro indicador de eficacia del Programa de Reforestación es la correcta ejecución de las actividades a cargo del personal involucrado; por lo tanto, la eficacia del equipo a cargo del programa se traduce en la sobrevivencia mínima del 85 % de los individuos reforestados, el correcto llenado de las bitácoras y el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación.

1.10 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.

El análisis y/o procesamiento de datos permiten establecer un panorama certero del estado actual que presenta la reforestación. De tal manera que, con la interpretación de los resultados, se determine el porcentaje de sobrevivencia o mortandad en la plantación, además de la sanidad y vigor de las platas reforestadas; por lo tanto, para llevar a cabo un correcto análisis y procesamiento de información se requiere llevar a cabo:

- ✓ Cuantificación de sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas.

[14] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico.

Cuantificación de sobrevivencia de plantas.

Para cuantificar el éxito de las actividades de reforestación bajo la influencia de los factores ambientales del sitio, se tomará como base la fórmula de efectividad de sobrevivencia y de la evaluación de sanidad y vigor; propuesta en el Manual de Prácticas de Reforestación por la CONAFOR[15]; sin embargo, esta fórmula se modificará y adaptará a las condiciones de la reforestación.

Porcentaje de sobrevivencia.

Esta fórmula expresa porcentualmente la cantidad de plantas vivas respecto al total de individuos plantados (incluyendo reemplazos). A continuación, se muestra la fórmula modificada y que puede ser empleada para dicho cálculo:

Es= (Iv/Ir) *100

Donde:

Es= Efectividad de sobrevivencia.
Iv= Número de individuos vivos.
Ir= Número de individuos trasplantados.

Bajo este cálculo es posible también categorizar la efectividad del programa en tres categorías:

- **Efectiva:** >85 % -100 %.
- **Medianamente efectiva:** >70 % <85 %.
- **Poco efectiva:** <70 %.

Porcentaje de Sanidad y Vigor.

Esta fórmula expresa porcentualmente la cantidad de plantas sanas y vigorosas respecto al total de individuos vivos plantados (incluyendo reemplazos). A continuación, se muestra la fórmula modificada y que puede ser empleada para dicho cálculo:

Es= (Iv/Ir) *100

Donde:

Es= Efectividad de sanidad de vigor.
Iv= Número de individuos sanos y vigorosos.
Ir= Número de individuos vivos trasplantados.
Bajo este cálculo se puede categorizar la efectividad del programa en tres categorías:

[15] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico. 64 pp.

- **Efectiva:** >85 % -100 %.
- **Medianamente efectiva:** >70 % <85 %.
- **Poco efectiva:** <70 %.

1.11 Calendario de comprobación.

En el calendario de comprobación se establecen las actividades y periodos de comprobación durante los **3 años**.

Las actividades de seguimiento y verificación incluyen las estimaciones de sobrevivencia y revisión de medidas fitosanitarias. Es importante mencionar que los tiempos de cada actividad que maneja el calendario propuesto pueden estar sujetos a modificación de acuerdo con las necesidades del proyecto.

De acuerdo con el cronograma a continuación se describen las temporalidades de cada actividad.

- **Preparación del terreno:** Se llevarán a cabo entre el mes uno al cuarto del tercer año de la etapa de Construcción.
- **Apretura de cepas:** Se prevé desarrollarlas desde el mes 4 al mes 8 del tercer año de la etapa de Construcción.
- **Plantación:** Se ejecutará a lo largo de los 3 años establecidos para el programa. Sin embargo, se buscará dar la prioridad a las épocas de lluvias para las plantaciones.
- **Mantenimiento y verificación:** Esta actividad se realizará después de 8 meses de iniciarse el programa. Ejecutándose durante los primeros 3 años de la etapa de operación y mantenimiento.
- **Control de malezas:** Se realizará en los meses posteriores al inicio de la plantación.
- **Protección (cercado):** Se realizará a partir del mes 4 al 8 del tercer año de la etapa de Construcción.
- **Brechas cortafuego:** Se realizarán previo a la temporada de estiaje, procurando anticiparse a la temporada de incendios forestales reportado para México.
- **Asesoría técnica:** Se realizará al inicio de la ejecución del programa y se contempla que coincida con las etapas de plantación previstas.

Las temporalidades del presente cronograma se muestran informativas y dinámicas, puesto que estarán en función de la autorización de las autoridades.

Tabla 3. Calendario de comprobación de las actividades del programa.

ACTIVIDAD	TIEMPO EN AÑOS																										
	Preparación del sitio		Construcción																		Operación y Mantenimiento						
	1	2	3	4	5						6						7				8	9	10	11	12	…	32
	TIEMPO EN MESES																										
	1 a 12	1 a 12	1 a 12	1 a 12	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36							
Preparación del terreno																											
Apertura de cepas																											
Plantación																											
Mantenimiento y verificación																											
Control de malezas																											
Protección (Cercado)																											
Brechas cortafuego																											
Asesoría técnica																											

1.12 Punto de comprobación.

El punto de comprobación se refiere al lugar en específico y/o componente ambiental en el cual se podrá verificar el cumplimiento y establecimiento de las obras de conservación señaladas; por lo tanto, el programa será aplicable al área seleccionada (área de compensación ambiental) para el establecimiento de las actividades de reforestación. El Programa de Reforestación, además, será comprobable a través de las bitácoras e informes, en los cuales será posible analizar el cumplimiento mínimo del 80 % de la sobrevivencia de los individuos reforestados, mientras la comprobación final, definitiva y visual es realizable en los polígonos empleados para la reforestación (área de compensación ambiental).

1.13 Medidas de urgente aplicación.

Cuando los indicadores de seguimiento muestren que la sobrevivencia de los ejemplares plantados sea igual o menor al 85 %, se deberán de aplicar medidas emergentes para mantener y, en su caso, aumentar dicho porcentaje de sobrevivencia. Dichas medidas son las siguientes:

- Las medidas emergentes dependerán de las circunstancias y/o situaciones que se presenten durante la medición de la efectividad y éxito del programa. En caso de que se observen organismos amarillentos o con cualquier otro síntoma de enfermedad, se identificarán los factores y/o causas que estén provocando tales circunstancias y se realizará el adecuado seguimiento hasta que las condiciones fitosanitarias de los individuos mejoren. Uno de los factores que en ocasiones puede afectar a los individuos es el riego excesivo; por lo tanto, en esos casos se reduce la cantidad de agua y periodicidad de riego.

- Finalmente, en caso de que el Programa de Reforestación resulte poco exitoso y se obtenga un porcentaje de mortalidad de planta mayor al 15 % (aunque se apliquen cada una de las medidas planteadas anteriormente); los individuos muertos serán sustituidos/reemplazados por nuevos ejemplares de la misma especie. Estos remplazos asegurarán una sobrevivencia igual o mayor al 85 %, ya que los nuevos individuos se proponen sean adquiridos en viveros regionales autorizados y de un tamaño y estado de salud adecuado considerando las características por la especie a reforestar como se describió previamente en este documento, lo que aumentará su probabilidad de sobrevivencia.

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión

PROMOVENTE:
TUSAE ENERGY I S.A. DE C.V.

ÍNDICE

1. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS 3
1.1. Introducción 3
1.2. Objetivos del Plan. 3
1.2.1. Objetivo General 3
1.2.2. Objetivos particulares. 3
1.2.3. Metas Particulares 4
1.3. Responsables del desarrollo del programa 4
1.4. Metodología 5
1.4.1. Clasificación y segregación de residuos 8
1.4.2. Residuos sólidos urbanos (RSU) 12
1.4.3. Residuos vegetales 13
1.4.4. Residuos de manejo especial (RME) 14
1.4.5. Residuos peligrosos (RP) 15
1.5. Material y/o equipo necesario. 19
1.6. Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales. 19
1.7. Indicadores de realización 20
1.8. Indicador de eficacia 21
1.9. Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados 21
1.10. Calendario de aplicación como de comprobación 21
1.11. Punto de comprobación 23
1.12. Medidas de urgente aplicación 23

1. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

1.1. Introducción

En todo proyecto de infraestructura, durante su desarrollo se torna un generador de residuos de distinta naturaleza Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP), por lo que se debe tener un manejo integral adecuado de los mismos que garantice su disposición final en sitios adecuados y autorizados, evitando en todo momento la contaminación del suelo, agua y que se altere la calidad del paisaje.

El presente Plan de Manejo Integral de Residuos es un instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos; específicos bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. El presente programa fue diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables, e involucra tanto al personal operativo que participa en la generación como a los responsables de la gestión, manejo y disposición final.

Se realiza con la finalidad de establecer las directrices a seguir durante las etapas de preparación y construcción del proyecto en materia de manejo, segregación, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en las actividades inherentes al proyecto, siempre teniendo en cuenta la corresponsabilidad de los residuos hasta su destino final y que este sea el adecuado.

1.2. Objetivos del Plan.

1.2.1. Objetivo General.

Establecer una serie de medidas y recomendaciones que permitan prevenir y/o contrarrestar el impacto negativo de los residuos que pudieran generarse por las actividades inherentes al proyecto.

1.2.2. Objetivos particulares.

1. Cumplir con el marco normativo vigente y todos los instrumentos jurídicos aplicables en materia de manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligrosos, generados en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
2. Documentar el seguimiento de la generación y el manejo de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y de los residuos peligrosos, durante las actividades inherentes a la ejecución del proyecto.

3. Establecer procedimientos de manejo adecuado para prevenir eventos de dispersión o derrame de residuos que puedan contaminar suelo, subsuelo y eventualmente agua superficial o subterránea.

1.2.3. Metas Particulares

1. Realizar un plan de manejo integral del 100 % de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
2. Capacitar adecuadamente al personal laboral sobre la importancia de la correcta disposición de los residuos.

1.3. Responsables del desarrollo del programa

La ejecución del presente programa en el sitio del proyecto será responsabilidad de todas las empresas que sean subcontratadas para trabajar en el proyecto, las cuales tendrán que cumplir lo señalado en el programa, reportar en tiempo y forma lo que se solicite, además de que deberá realizar capacitación a todo su personal en la materia.

La Supervisión Ambiental, tendrá bajo su responsabilidad la validación del presente programa y de vigilar el correcto cumplimiento de este, así como proponer acciones emergentes que se consideren necesarias y factibles de realizar, y de ser necesario aplicar sanciones al personal y empresas por el incumplimiento del programa.



Figura 1. Imagen representativa de la recolección de RSU.

1.4. Metodología

Inicialmente, los residuos deberán ser debidamente clasificados de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la cual los define como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, liquido o gaseoso, que se contienen en recipientes o depósitos y que pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la Ley y demás ordenamientos que de ella deriven. En función de sus características y orígenes, se les clasificarán en los siguientes grupos: Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP).

La metodología que sigue el Plan se basa en el manejo integral y disposición final adecuada de los residuos generados durante la ejecución del proyecto; por lo tanto, a continuación, se describen las directrices a seguir:

Capacitación al personal

Se buscará minimizar los residuos mediante la capacitación del personal y con ayuda de una reducción de las fuentes de generación de estos, además, se darán platicas para favorecer la separación (segregación) en sitios de origen. Los programas de inducción y capacitación del personal involucrado con el Proyecto incluirán la importancia de la correcta manipulación de las sustancias peligrosas y de la segregación de los Residuos Peligrosos, Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.



Figura 2. Imagen representativa de capacitación sobre el manejo integral de residuos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Separación adecuada de residuos

Todos los residuos generados por la ejecución del proyecto serán recolectados y separados según su naturaleza, evitando al máximo el contacto entre Residuos Peligrosos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Urbanos; por lo cual, en cada frente de trabajo se establecerán contenedores de residuos debidamente diferenciados de acuerdo con el tipo de residuo que corresponda.





Figura 3. Imagen representativa de contenedores de Residuos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Clasificación y segregación de residuos

Se utilizará un código de colores en el proyecto, para la identificación y segregación por tipos de residuos, mismo que será aplicado a los contenedores colocados estratégicamente en todos los frentes de trabajo y en áreas de generación identificadas. A manera de ejemplo se presenta una propuesta preliminar:

Manejo cuidadoso de Residuos Peligrosos (RP): Todos los RP generados durante las actividades relativas al Proyecto serán recolectados diferencialmente debido a su naturaleza, evitándose su contacto con otro tipo de residuos, principalmente residuos asimilables a domiciliarios.



Figura 4. Imágenes representativas del área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Correcta disposición: Los residuos serán dispuestos en forma sanitaria en lugares autorizados y habilitados para cumplir con los requerimientos de protección de los medios físicos, de salud y del ambiente.



Figura 5. Imagen representativa de contenedores de residuos previo a la disposición final de estos a través de empresas autorizadas. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Recolección y destino final. Para su recolección y destino final, se contará con los manifiestos u hojas de remisión al momento de la recolección, dicha hoja será el comprobante que evidencie el cumplimiento en cuanto manejo de residuos.

Apegarse a leyes y/o normas en materia de residuos: Cada actividad relacionada a los residuos estará sujeta a lo especificado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y las obligaciones determinadas para el proyecto.

Cumplir con la normatividad vigente: Las actividades involucradas con la generación y su disposición final conllevan, junto con otras de reciclaje y reaprovechamiento, acciones y tareas secundarias, las que deberá cumplir con la normativa vigente, especialmente a la que atañe al cuidado del medio ambiente.

Registros y autorizaciones vigentes: Para la gestión y manejo de los Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos, se tramitarán los registros y autorizaciones correspondientes a nivel estatal y federal, como empresa generadora.

Proveedores autorizados para el manejo y disposición de residuos: Se contratarán proveedores especializados que cuenten con los permisos necesarios y vigentes para el transporte, manejo y disposición final de los residuos generados en el proyecto.

1.4.1. Clasificación y segregación de residuos

Para llevar a cabo una correcta clasificación de residuos, se utilizará un código de colores para la identificación y segregación por tipo de residuos, mismo que será aplicado a los contenedores colocados estratégicamente en todos los frentes de trabajo y en áreas de generación identificadas. A manera de ejemplo se presenta una propuesta preliminar:

Tabla 1. Propuesta preliminar de código de colores para el manejo de residuos.

ID	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (CÓDIGO DE COLORES)		
	Tipo/corriente de residuo	**Abreviación**	**Color**
1	Residuos Peligrosos	RP	**Rojo**
2	Residuos Sólidos Urbanos	Orgánico	**Verde**
		Inorgánico	**Amarillo**
3	Residuos de Manejo Especial	RME	**Gris**
4	Chatarra/Madera	---	**Café**

***Nota:** el código de colores queda sujeto a cambio, en función a las necesidades del proyecto.*

A continuación, se muestra de manera general una tabla con algunos tipos de residuos que pueden ser generados al momento de la ejecución del proyecto.

Tabla 2. Clasificación y tipo de residuos.

RESIDUOS		DESCRIPCIÓN	FUENTE GENERADORA	MEDIDAS	DISPOSICIÓN FINAL
CATEGORÍA	**TIPO**				
Urbanos	**PAPEL**	Hojas	Oficinas administrativas	Serán dispuestos en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
		Cartulinas			
		Folders			
		Sanitarios	Sanitarios móviles		
	ALIMENTICIO	Restos de comida	Personal de la obra	Serán dispuestos en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
		Cascaras de frutas y verduras			
		Servilletas y Clínex			
Manejo Especial	**RESIDUOS VEGETALES**	Ramas, troncos, hojas	Etapa de preparación y construcción	Se dispondrán en un almacén o sitio acopio temporal dentro del Área del Proyecto.	Empresa recolectora autorizada
	MADERA	Tarimas	Módulos y equipos	Se dispondrán en un sitio exclusivo para residuos de madera	Empresa recolectora autorizada
	ESCOMBROS (Demolición y construcción)	Postes	Etapa de construcción/ abandono del sitio	Se dispondrán en un sitio exclusivo para residuos de postes	Empresa recolectora autorizada
		Concreto		Se dispondrán en un sitio exclusivo para residuos de concreto	
	METALES DE CONSTRUCCIÓN	Alambre	Etapa de construcción/ abandono del sitio	Serán colocados en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
		Cable			
		Postes	Etapa de construcción/ abandono del sitio	Se dispondrán en un sitio exclusivo para residuos de postes metálico	
	PLÁSTICO	Embalajes	Módulos y equipos	Serán dispuestos en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
		PET, envases, bolsas, cartón	Personal de la obra		
	AGUA RESIDUAL	Agua residual de sanitario	Sanitarios móviles	Serán almacenados en los propios	

RESIDUOS		DESCRIPCIÓN	FUENTE GENERADORA	MEDIDAS	DISPOSICIÓN FINAL
CATEGORÍA	TIPO				
				contenedores de los sanitarios móviles	Empresa recolectora autorizada
		Agua sucia/ con jabón	Lavamanos de los sanitarios	Será almacenada en un contenedor plástico exclusivo para este residuo	
	ALUMINIO	Latas de refresco	Personal de la obra	Será dispuesto en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
Peligrosos	**VARIOS RESIDUOS**	Envases, trapos, tierra y estopas contaminadas con pintura, thinner, aceite dieléctrico o hidrocarburos	Etapa de preparación y construcción	Se dispondrán en un sitio exclusivo para el acopio temporal de residuos peligrosos, con las especificaciones que señale la normatividad en la materia.	Empresa recolectora autorizada

En el caso de los Residuos Peligrosos, se contará con un almacén temporal en el que serán depositados mientras se disponen finalmente a través de terceros autorizados.



Figura 6. Imagen representativa de almacén temporal para residuos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

En caso de colocarse contenedores para Residuos Peligrosos en los frentes de trabajo, estos serán con el objetivo de contener durante el día cualquier residuo que pueda generarse en un sitio o actividad específica, pero que diariamente serán recolectados y llevados al almacén temporal para su debido registro de entrada y posterior disposición final.

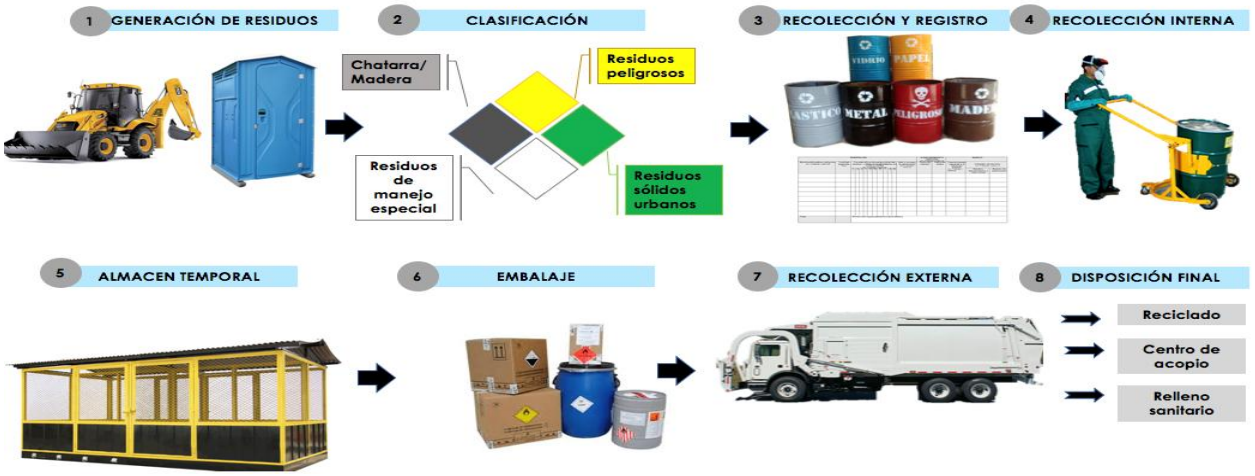


Figura 7. Ejemplificación del proceso de generación de residuos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

1.4.2. Residuos sólidos urbanos (RSU)

Los residuos sólidos urbanos que se generen en los frentes de trabajo y demás actividades asociadas con el proyecto, se manejarán de la siguiente manera:

Contenedores de residuos

Se instalará el número de contenedores suficientes para alojar el volumen necesario de residuos generados y serán ubicados estratégicamente, cerca de las principales áreas generadoras de residuos sólidos urbanos, los contenedores estarán provistos de tapa y serán debidamente etiquetados según el tipo de residuo: orgánicos e inorgánicos.



Figura 8. Contenedores para Residuos Sólidos Urbanos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

En caso de contar con frentes de trabajo móviles, particularmente los frentes que impliquen el desarrollo constante de actividades o el transito constante de personal, se establecerán contenedores y/o bolsas de nylon para los tipos de residuos que ahí se generen y para posteriormente ser dispuestos en los contendores fijos.

Área asignada para la segregación de residuos

Todos los residuos recolectados diariamente serán trasladados a un sitio asignado dentro del proyecto para la segregación de estos, en donde el material reutilizable y reciclable será separado, el resto será depositado en contenedores de mayor tamaño para su disposición final en los rellenos sanitarios municipales correspondientes. El retiro de contenedores se deberá realizar con la suficiente periodicidad (de acuerdo con las necesidades del proyecto) para evitar la saturación de residuos en el área del proyecto. Los residuos sólidos urbanos no deberán mezclarse con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos.

Transporte y disposición final

Los residuos deberán únicamente ser recolectados y transportados por los servicios de limpia municipal o en su caso por empresas autorizadas por las autoridades correspondientes, el cual será realizado con frecuencia para evitar el aumento de olores y atracción de fauna nociva.



Figura 9. Imagen representativa de la recolección de RSU. **Fuente:** CIELO CLARO®.

El control de estos residuos se realizará mediante la Bitácora de Residuos Sólidos Urbanos, la cual puede ser modificada de acuerdo con las necesidades del proyecto y del propio programa, siempre y cuando sean aprobados por el supervisor ambiental y el promovente, y no se alteren o eliminen datos del formato original.

1.4.3. Residuos vegetales

En el caso de los residuos vegetales que resulten de las actividades de remoción de vegetación en el área del proyecto, podrán ser reutilizados y aprovechados como material orgánico en las actividades del Área de Compensación Ambiental, además podrán ser picados, triturados, cortados, dispersados y/o donados a quien lo solicite y, resguardados en un almacén o sitio acopio temporal dentro del Área del Proyecto.

Para su transporte, podrán emplearse vehículos y camiones, en función de la cantidad de material y distancia a recorrer. En caso de ser necesario el transporte de los productos fuera del área del proyecto se obtendrá las autorizaciones necesarias ante la o las

autoridades correspondientes. El seguimiento y control de este tipo de residuos se llevará a cabo conforme a lo mencionado en el Programa de Conservación de Suelos.



Figura 10. Imagen representativa del aprovechamiento de residuos vegetales triturados.
Fuente: CIELO CLARO®.

1.4.4. Residuos de manejo especial (RME)

Los residuos de manejo especial que se generen en los frentes de trabajo y demás actividades asociadas con el proyecto, se manejarán de la siguiente manera:

- **Identificación y clasificación.** Deberán ser clasificados por sus características según sean reutilizables o no. Se incluyen residuos sanitarios.
- **Contenedores de residuos.** En los frentes de trabajo de las diferentes etapas del proyecto, particularmente los frentes que impliquen el desarrollo constante de actividades o el transito constante de personal, se establecerán contenedores para los tipos de residuos que ahí se generen.
- **Correcta separación y almacenamiento de residuos.** Durante las actividades de construcción y administración del proyecto, se generarán residuos reciclables (madera, PET, cartón, entre otros) los cuales no deberán mezclarse con los residuos sólidos urbanos y mientras no estén contaminados con sustancias tóxicas o residuos peligrosos, se procederá a una separación fraccionada de los elementos susceptibles, almacenándose temporalmente en contenedores rotulados, para su posterior traslado a sitios de disposición final. El material producto de excavación, demolición o desmantelamiento no contaminado, podrá acopiarse temporalmente dentro del sitio y deberá ser retirado por vehículos automotores, con caja cubierta con una lona, a los sitios autorizados para su disposición final (banco de tiro o terrenos privados).
- **Disposición adecuada de los residuos.** Los residuos de manejo especial generados deberán ser colectados y llevados a los sitios de disposición final autorizados por la

autoridad competente para esta categoría de residuo. El transporte de estos residuos será realizado con base a la capacidad del sitio de acopio y almacén, pero no deberán permanecer en el sitio por más de 6 meses.

El control de estos residuos se realizará mediante las bitácoras de Residuos de Manejo Especial y de Residuos Sanitarios las cuales puede ser modificadas de acuerdo con las necesidades del proyecto y del propio programa, siempre y cuando sean aprobados por el supervisor ambiental y el promovente, y no se alteren o eliminen datos del formato original.

En el caso de los residuos generados en los sanitarios móviles, la empresa con la cual se contratarán será la encargada de proporcionar el servicio a estos y recolectar sus residuos de manera periódica.



Figura 11. Imagen representativa de la recolección de los residuos generados en los sanitarios móviles por parte de una empresa autorizada. **Fuente:** CIELO CLARO®.

1.4.5. Residuos peligrosos (RP)

Los residuos de peligrosos y/o sustancias químicas que se generen en los frentes de trabajo y demás actividades asociadas con el proyecto, se manejarán de la siguiente manera:

- **Residuos considerados como peligrosos.** Aplica a todos aquellos residuos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto que, en cualquier estado físico y que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicas infecciosas (CRETIB), representen un riesgo para la salud humana o para el medio ambiente. Cualquier material o residuo (envases, tierras, cartón, madera, plásticos, tela, piel, vidrio o metales) impregnados o manchados con materiales peligrosos, será considerado como un residuo peligroso.

- **Residuos químicos.** En caso de que se presenten residuos químicos, para asegurar una correcta clasificación de estos, se deberá considerar la NOM-118-STPS-2015, que establece el sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, mediante un código de pictogramas y letras como se muestra a continuación.



Figura 12. Código de pictogramas de acuerdo con la NOM-118-STPS-2000 para la identificación de residuos químicos peligrosos.

- **Identificación para almacenamiento de residuos.** Los residuos almacenados temporalmente podrán ser identificados mediante contenedores o bolsas con calcomanías de los colores de caracterización de residuos, o bien, delimitar el sitio con el color correspondiente al residuo.
- **Contenedores de residuos.** Los contenedores serán conservados en buenas condiciones, en caso de que se presenten oxidaciones severas o aparentes defectos estructurales, serán cambiados o reparados. Antes de ser utilizados para almacenar residuos peligrosos, cada contenedor será inspeccionado para asegurar que no haya contenido previamente un residuo o material incompatible. Todos los contenedores o tambos de estos residuos deberán contar con tapa, estar debidamente identificados como residuo peligroso, el nombre del residuo, al área de proceso que lo generó, sus características de peligrosidad y el equipo de seguridad que debe utilizarse.
- **Bitácoras de residuos.** Se generarán bitácoras mensuales de entrada y salida de los distintos tipos de residuos generados, los cuales serán conservados en el sitio de almacenamiento. Estos datos serán actualizados y guardados en una base de datos de gestión de residuos.
- **Transporte y disposición final.** El transporte de los residuos peligrosos fuera del almacén temporal hacia los sitios de tratamiento y disposición final será realizado con la frecuencia necesaria siempre y cuando no rebase la capacidad del almacén temporal y que los residuos no permanezcan más de 6 meses en el sitio. Los residuos deberán ser recolectados y transportados únicamente por vehículos y conductores de empresas autorizadas por las autoridades federales. Las empresas de servicio de transporte, reciclaje, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos, deberán proporcionar manifiestos de transporte de entrega y recepción de residuos,

debidamente llenado, firmado por los responsables técnicos y dejando las copias completas al generador de residuos.

El control de estos residuos se realizará mediante la bitácora Residuos Peligrosos, la cual puede ser modificada de acuerdo con las necesidades del proyecto y del propio programa, siempre y cuando sean aprobados por el supervisor ambiental y el promovente, y no se alteren o eliminen datos del formato original; por lo tanto, los residuos de peligrosos y/o sustancias químicas que se generen en los frentes de trabajo y demás actividades asociadas con el proyecto, se almacenarán temporalmente de la siguiente manera:

- ✓ Almacén temporal de sustancias químicas.
- ✓ Área de almacenamiento de residuos peligrosos.

Almacén temporal de sustancias químicas

Consistirá en la construcción de un almacenamiento temporal para las sustancias químicas (ej. Aceite dieléctrico, pinturas, solventes, esmaltes, selladores, entre otros.), que se requerirán para el desarrollo de las actividades del proyecto. Su construcción estará apegada a la normatividad aplicable y su dimensión será de acuerdo con las necesidades del proyecto.



Figura 13. Imagen representativa del almacén temporal de sustancias químicas.
Fuente: CIELO CLARO®.

Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP)

Los residuos peligrosos deberán almacenarse temporalmente en un "Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP)", para finalmente ser transportados por empresas autorizadas hacia sitios de disposición final. El ATRP, deberá cumplir con lo estipulado en el Artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de

los Residuos (LGPGIR)[1]. Las entradas y salidas de residuos peligrosos serán registradas en una bitácora que cumpla con lo especificado en el Artículo 71 del Reglamento de la LGPGIR.



Figura 14. Imagen representativa del almacén temporal para contención de Residuos Peligrosos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Además, en seguida se muestran algunos aspectos básicos que deben de considerarse para el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos:

- ✓ El acceso de vehículos se conservará siempre despejado o libre de obstáculos que puedan bloquear el paso del vehículo recolector.
- ✓ El área presentará las condiciones de ventilación adecuadas.
- ✓ Será instalada la señalética adecuada que informe a los empleados acerca de los peligros y requerimientos de Equipo de Protección Especial (EPP) dentro del área de acumulación de residuos.
- ✓ Las áreas estarán equipadas con extintores.

[1] **Artículo 82.-** Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular… (*Extracto tomado del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos)*.

- ✓ El transporte de residuos a los sitios de disposición final será realizado con frecuencia, para evitar contaminación atmosférica (emisión de olores desagradables) y/o aparición de plagas (roedores e insectos).
- ✓ Dique de contención para retener los líquidos que puedan llegar a derramarse.
- ✓ Kit antiderrame.

Emergencia en caso de fugas o derrames: Las acciones inmediatas en caso de emergencia por fugas o derrames de residuos por parte de algún vehículo, maquinaria o equipo se realizarán de acuerdo con lo indicado en el Programa de Mantenimiento de Vehículos, Maquinaria y Equipo.

1.5. Material y/o equipo necesario.

A continuación, se muestra una lista de material y equipo considerado para la ejecución del programa. Sin embargo, es importante mencionar que el tipo y cantidad del material está sujeto a modificaciones de acuerdo con las necesidades del proyecto. El material para emplear se agrupó tomando como base las actividades que se desarrollarán durante la ejecución del programa.

Tabla 3. Material y equipo para la ejecución del Programa de Manejo de Residuos.

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Recolección de residuos	Contenedores de residuos con tapa
	Bolsas plásticas
Almacén temporal de residuos	El material por usar será de acuerdo con lo establecido en la normatividad correspondiente
Atención a derrames	Kit antiderrame

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Equipo de Protección Personal (EPP)	Cascos
	Chaleco de seguridad
	Lentes de seguridad
	Viboreras
	Guantes
Toma de datos	Tablas de apoyo
	Bitácoras de residuos

1.6. Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación, prevención y/o compensación de acuerdo con el tipo de residuo.

- Todos los residuos generados serán almacenados temporalmente en contenedores debidamente rotulados, para que por medio de vehículos de empresas autorizadas en materia de transporte de residuos y de acuerdo con sus autorizaciones ambientales vigentes (municipales, estatales o federales) sean

retirados y trasladados hacia un sitio de disposición final autorizado. Sin embargo, es importante mencionar que el tipo y cantidad de residuos puede variar de acuerdo con las necesidades del proyecto.

- Queda absolutamente prohibida la quema de Residuos de Manejo Especial, Peligrosos y Sólidos Urbanos tanto dentro como fuera del polígono del proyecto.
- Se establecerán áreas de segregación de residuos para su separación previo al envío a los sitios de disposición final autorizados.
- Los Residuos Sólidos Urbanos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto se clasificarán de acuerdo con sus características. Se depositarán en contenedores debidamente rotulados con tapa, para después ser llevados al almacén temporal hasta su disposición final, de acuerdo con lo estipulado con la empresa y las autoridades correspondientes.
- Los Residuos Peligrosos deberán de establecerse en contenedores para su almacenamiento temporal y posteriormente, por medio de una empresa autorizada sean llevados a un sitio de disposición final autorizado.
- Durante el desarrollo del proyecto se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios. El agua residual proveniente de los sanitarios será manejada y dispuesta por la empresa contratista y nunca por el promovente. Por ninguna razón, el agua residual deberá ser regada en el suelo o vegetación dentro o fuera del área del proyecto.
- Los Residuos de Manejo Especial (madera, acero, cable, cartón, entre otros) generados durante el desarrollo del proyecto se manejarán por separado, serán depositados en el área de almacén para su posterior confinamiento o reciclaje de acuerdo con lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes.
- Los residuos vegetales producto del desmonte se acumularán en un área específica dentro del proyecto, para después ser triturados o cortados y aprovechados en algunas áreas como puede ser el Área de Compensación Ambiental.

1.7. Indicadores de realización

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva del programa. Dentro de los indicadores de realización se sugieren los siguientes:

- Capacitación sobre el manejo integral de residuos al personal de la obra.
- Señalética referente a la ubicación de contenedores de residuos, área de almacenamiento temporal de sustancias químicas y área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- Bitácoras de residuos. En dichas bitácoras se especificará y cuantificará el tipo de residuo generado, cantidad, fecha de ingreso al almacén y salida de este, así

como el nombre de la empresa autorizada para la recolección de estos. Dichas bitácoras serán la evidencia del cumplimiento del buen manejo y disposición final de los residuos.

- Manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos establecidos por cada autoridad.

1.8. Indicador de eficacia

El indicador de eficacia cuantifica la cantidad de residuos completados con respecto a las diferentes etapas de la obra. Para evaluar la eficacia del programa, y su correcta aplicación, se tomará en cuenta la correcta clasificación y almacenamiento temporal de los residuos, así como el embalaje de estos previo al momento de ser recogidos por la empresa autorizada de su disposición final. Entre las distintas medidas de eficacia a reportar se encuentran las siguientes:

- Identificación de las áreas prioritarias para la colocación de contenedores y sitios de almacenamiento temporal de residuos.
- Informes anuales a SEMARNAT.
- Auditoría interna del manejo integral de residuos en el área del proyecto.

1.9. Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados

Para el presente programa, no se considera el procesamiento de datos; debido a que los datos obtenidos serán las hojas de remisión (otorgadas por la empresa encargada del destino final de los residuos), las bitácoras (que deberán contener información básica como; fecha de ingreso, tipo de residuo, peso y fecha de salida o recolección final).

1.10. Calendario de aplicación como de comprobación

El manejo integral de residuos se contempla desde el inicio del proyecto (etapa de preparación del sitio) hasta la etapa final de este (operación y mantenimiento). Ya que en el caso de las capacitaciones al personal acerca del manejo de residuos es muy constante, debido a que de manera diaria se presenta la llegada de personal nuevo al área del proyecto; de igual manera la recolección de residuos por parte de las empresas autorizadas (recolección final) ocurre de manera muy constante desde el inicio del proyecto, hasta finalizar la vida útil de este.

Tabla 4. Cronograma general de las etapas del proyecto donde se aplicará el Programa de Manejo Integral de Residuos.

ACTIVIDADES	TIEMPO EN AÑOS																												
	Preparación del sitio		Construcción																						Operación y Mantenimiento						
	1	2	3	4	5						6						7								8	9	10	11	12	…	32
	TIEMPO EN MESES																												
	1 a 12	1 a 12	1 a 12	1 a 12	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36								
Capacitación sobre el manejo integral de residuos.																													
Establecimiento y mantenimiento de contenedores para los residuos.																													
Construcción y mantenimiento de almacén temporal de RSU Y RME.																													
Construcción y mantenimiento de almacén temporal de RP.																													
Almacenamiento temporal de residuos de RSU, RME Y RP.																													
Delimitación del área de resguardo y almacenamiento de residuos pétreos.																													
Delimitación del área de resguardo y almacenamiento de residuos vegetales.																													
Colocación y habilitación de sanitarios móviles y de oficina.																													
Mantenimiento de sanitarios móviles y de oficina.																													
Disposición final de residuos por empresas autorizadas.																													
Seguimiento y monitoreo del cumplimiento del programa.																													

La recolección de los residuos se realizará las veces por semana que sean necesarias por la cantidad de residuos que se vayan generando, logrando con esto la acumulación por mucho tiempo de residuos. Para su recolección y destino final se contará con las hojas de remisión al momento de la recolección, dicha hoja será el comprobante que evidencie el cumplimiento en cuanto manejo de residuos.

1.11. Punto de comprobación

El programa será aplicable a la totalidad del proyecto y los puntos de comprobación de este apartado serán las hojas de remisión entregadas por empresas encargadas de recolectar y dar destino final a los residuos generados durante las distintas etapas del proyecto.

1.12. Medidas de urgente aplicación

Las medidas de urgente aplicación serán llevadas a cabo por una brigada de limpieza, la cual en caso de que ocurran accidentes como derrames de aceites, grasas, combustibles y otros residuos peligrosos, se encargarán de recolectar y transportarlo al almacén temporal de residuos peligrosos. En caso de que se presente dicha situación, se presentará una ficha técnica en la cual se especifiquen los datos referentes al incidente, como lo es el tipo de sustancia derramada, la descripción del impacto y componente ambiental afectado, así como la medida de mitigación implementada.

-



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión

PROMOVENTE:
TUSAE ENERGY I S.A. DE C.V.

ÍNDICE

1. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL. 2
1.1 Introducción. 2
1.2 Objetivos. 2
1.2.1 Objetivo General. 2
1.2.2 Objetivos particulares. 2
1.3 Metas particulares. 2
1.4 Responsables. 2
1.5 Metodología. 2
1.6 Sitio para la ejecución. 3
1.7 Programas de Capacitación. 3
1.8 Material y/o equipo necesario. 4
1.9 Indicadores de realización. 4
1.10 Indicador de eficacia. 4
1.11 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados. 5
1.12 Calendario de aplicación y de comprobación. 5
1.13 Punto de comprobación. 7
1.14 Medidas de urgente aplicación. 7

1. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

1.1 Introducción.

El Programa de Capacitación y Educación Ambiental es una de las herramientas más importantes dentro del proyecto, ya que la mayor parte de los impactos ambientales suceden durante la construcción y están relacionados con actividades humanas, por lo que la capacitación constituye una medida de mitigación indirecta muy efectiva.

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo General.

Implementar un Programa de Capacitación y Educación Ambiental dirigido al personal que participe en las diferentes etapas del proyecto, con la finalidad de promover el cumplimiento de la normatividad ambiental, prevenir impactos ambientales y fortalecer las buenas prácticas durante el desarrollo del proyecto.

1.2.2 Objetivos particulares.

- Sensibilizar sobre la protección de la flora y la fauna silvestre.
- Dar a conocer los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.
- Promover el uso eficiente de agua.
- Difundir las obligaciones ambientales del proyecto en materia de residuos.

1.3 Metas particulares.

Impartir al menos una capacitación diaria, manteniendo evidencia documental de todas las capacitaciones al 100% del personal.

1.4 Responsables.

Será responsabilidad del Supervisor Ambiental vigilar la correcta ejecución de las capacitaciones y actividades propuestas, cumpliendo con éxito cada uno de los objetivos.

1.5 Metodología.

La metodología se basa en la identificación de las necesidades de capacitación, así como la elaboración de un programa mensual con los temas a abordar diariamente, llevándose el registro de asistencia y evidencias fotográficas.

1.6 Sitio para la ejecución.

El sitio en el cual serán impartidas las capacitaciones serán las instalaciones temporales del proyecto, como oficinas, comedor o área designada, procurando las condiciones adecuadas de seguridad y comodidad. En caso de ser necesario, podrán impartirse directamente en campo, previo al inicio de las actividades.

1.7 Programas de Capacitación.

Serán determinados por el responsable según se evalúen los temas necesarios, a continuación, se enlista un ejemplo de temas a impartir.

Tabla 1. Temas de capacitación al personal del proyecto.

TEMA	PERSONAL
Política de prevención de consumo de alcohol y drogas	Todo el personal
Llenado de AST y ART	Todo el personal
Mantenimiento de cajetes	Todo el personal
Mamíferos PSVN	Todo el personal
Tipos de fertilizantes	Todo el personal
Método de rescate y reubicación	Todo el personal
Aplicación de fertilizantes	Todo el personal
Funcionamiento de cámaras trampa	Todo el personal
Segregación de residuos	Todo el personal
NOM-002-STPS-2010	Todo el personal
Falco Sparveruris	Todo el personal
Funcionamiento de cámaras trampa	Todo el personal
Revisión de extintores	Todo el personal
Disposición de residuos	Todo el personal
Métodos de liberación de fauna	Todo el personal
Disposición RME	Todo el personal



Figura 1. Imagen representativa de charla diaria de capacitación. **Fuente: CIELO CLARO.**

1.8 Material y/o equipo necesario.

Debido a que las actividades de capacitación y educación ambiental se llevarán a cabo mediante pláticas breves de aproximadamente cinco minutos al inicio de la jornada laboral, no se requiere el uso de equipo especializado ni de material didáctico, a no ser que se realicen capacitaciones por parte de personal externo que requiera sus propios materiales.

1.9 Indicadores de realización.

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva de las charlas propuestas. Dentro de los indicadores de realización se sugieren los siguientes:

- Número de cursos impartidos.
- Número de asistentes.
- Horas de capacitación.
- Listas de asistencia.
- Evidencia fotográfica.

1.10 Indicador de eficacia.

El indicador de eficacia cuantifica la cantidad de charlas realizadas.

- ≥95% del personal capacitado
- Participación superior al 90%.

1.11 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.

Para las charlas de Capacitación y Educación Ambiental, no se considera el procesamiento de datos; debido a que los datos obtenidos serán las listas de asistencia diarias.

1.12 Calendario de aplicación y de comprobación.

El Programa de Capacitación y Educación Ambiental se implementará durante todo lo que dure la etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto.

Tabla 2. Calendario de aplicación y comprobación de las actividades.

ACTIVIDAD	TIEMPO EN AÑOS																								
	Preparación del sitio		Construcción																	Operación y Mantenimiento						
	1	2	3	4	5						6						7							8	9	10	11	12	…	32
	TIEMPO EN MESES																								
	1 a 12	1 a 12	1 a 12	1 a 12	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36							
Charlas diarias de capacitación y educación ambiental																													

1.13 Punto de comprobación.

El punto de comprobación se refiere al lugar en específico y/o componente ambiental en el cual se podrá verificar el cumplimiento y establecimiento de las actividades señaladas. Por lo tanto, el punto de comprobación serán las listas de asistencia a la capacitación diarias, así como la evidencia fotográfica.

1.14 Medidas de urgente aplicación.

- Si ocurre un incidente ambiental, se impartirá capacitación extraordinaria al personal involucrado.

- Cuando se detecten incumplimientos reiterados, se programarán cursos de reforzamiento.

- Todo trabajador de nuevo ingreso deberá recibir capacitación antes de incorporarse a las actividades del proyecto.

- Cuando existan modificaciones a la normatividad ambiental o a las condiciones del proyecto, se actualizarán los contenidos del programa y se informará al personal.

CIELO CLARO
CONSULTORIA AMBIENTAL



ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión

PROMOVENTE:
TUSAE ENERGY I S.A. DE C.V.

ÍNDICE

1. ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS. 2

1.1 Introducción. 2

1.2 Objetivos. 3

1.2.1 Objetivo General. 3

1.2.2 Objetivos particulares. ....**¡Error! Marcador no definido.**

1.3 Metas particulares. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.4 Responsables. 3

1.5 Metodología. 3

1.6 Sitio para la ejecución. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.7 Obras de conservación, manejo y restauración de suelos y agua. 3

1.7.1 Terrazas individuales. ....**¡Error! Marcador no definido.**

1.7.2 Proceso de construcción de las "Terrazas individuales".**¡Error! Marcador no definido.**

1.8 Obras complementarias. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.8.1 Resguardo de material orgánico. 3

1.9 Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales. 8

1.10 Material y/o equipo necesario. 9

1.11 Indicadores de realización. 9

1.12 Indicador de eficacia. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.13 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.14 Calendario de aplicación y de comprobación. 10

1.15 Punto de comprobación. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.16 Medidas de urgente aplicación. 10

1. ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS.

1.1 Introducción.

El suelo y el agua son de los componentes ambientales con mayor relevancia ecológica, ya que representan un importante papel en la sustentabilidad de los ecosistemas. El manejo del suelo puede afectar significativamente a la cantidad y calidad de agua disponible en una cuenca. El balance hidrológico se ve alterado producto de la deforestación, los cambios del uso del suelo y la cobertura vegetal, la sobre explotación de los acuíferos y el drenaje de cuerpos de aguas naturales (FAO, 2014)[1].

Por lo tanto, la disponibilidad de agua en el suelo se encuentra estrechamente ligada a la textura edáfica, ya que esta contribuirá de cierta manera en la retención e infiltración del agua en el suelo, para que la vegetación el agua y los nutrientes que necesita y con el CO_2 atmosférico, a través de la fotosíntesis, genere biomasa que se incorpora al suelo donde, en un proceso relativamente rápido, evoluciona a humus (acción de los microorganismos) (Follet, 2001)[2].

El suelo constituye la mayor reserva de CO_2 orgánico terrestre, ya que representa más del doble de la cantidad almacenada en la vegetación. Además de evitar la desertificación y proporcionar resiliencia a las inundaciones y la sequía; por lo tanto, el suelo mitiga el cambio climático a través del secuestro de CO_2 y la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (FAO, 2015)[3].

Por lo tanto, cuando los suelos son transformados, cambia radicalmente el panorama iniciándose un periodo de empobrecimiento, lo cual se traduce en suelos erosionados o deteriorados física, biológica y/o químicamente con un nivel de productividad y disponibilidad de agua bajo.

Para convertir la problemática referente a la erosión de los suelos, la Conservación de Suelos ha evolucionado paulatinamente para dar respuesta a dichos problemas de degradación, implementándose diversas obras y actividades con la finalidad de controlar o mitigar estos problemas sobre dichos componentes ambientales (Rodríguez, 2010[4]).

[1] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014. Conservación de suelos y aguas en América Latina y el Caribe

[2] Follet, R.F. 2001. Soil management concepts and carbon sequestration in cropland soils. Soil & Tillage Research, 61, 77-92

[3] FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2015b. Los suelos ayudan a combatir y adaptarse al cambio climático. Trabajo No. I4737. 4 p.

[4] Rodríguez O.S. 2010. Conservación de Suelos y Agua. Una premisa del desarrollo sustentable. Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Colección Estudios- Agronomía, Caracas. 469 p.

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo General.

Desarrollar acciones que permitan la conservación del suelo y agua, en sitios que presenten erosión y pérdida de infiltración.

1.3 Responsables.

Se designará a la empresa que ejecutará las acciones, quien tendrá a su cargo personal multidisciplinario (técnicos y auxiliares/ayudantes) y será responsabilidad del Supervisor Ambiental vigilar la correcta ejecución de las obras y actividades propuestas, cumpliendo con éxito cada uno de los objetivos.

1.4 Metodología.

La metodología se basa en la minimización de la erosión, la contribución a una mayor captación de infiltración de agua y la sedimentación, implementando un conjunto de Buenas Prácticas de Manejo (BPM).

Las BPM para el control de la erosión consisten en proteger la superficie del suelo y evitar que las partículas sean arrastradas por la lluvia o el viento. Además, las BPM incluyen actividades y obras que permiten captar una mayor cantidad de infiltración en el suelo; de igual manera contribuyen al control de sedimentos, mediante sistemas activos que trabajan para mantener intacta la integridad del suelo, atrapando las partículas después de que han sido arrastradas y movidas por el viento, agua o actividades humanas.
Al combinar las prácticas de control de la erosión, con obras que benefician la infiltración y el sedimento, la efectividad puede incrementarse de manera significativa.

1.5 Obras de conservación, manejo y restauración de suelos y agua.

1.5.1 Resguardo de material orgánico.

El resguardo de material orgánico consiste en el almacenamiento temporal del material producto de las actividades de despalme realizadas en el área sujeta a CUSTF, dicho resguardo debe de seguir una serie de medidas de manera que se asegure en todo momento un correcto almacenamiento y evitando algún impacto negativo sobre el ambiente.

Por lo tanto, en caso de que el material resultante del despalme (material orgánico) no sea utilizado inmediatamente, se resguardará en áreas sin vegetación colindantes al área del proyecto. Dichas áreas de resguardo deberán presentar mínimamente las siguientes características:

- Sitios altos.
- Nivel de pendiente nula o poco pronunciada.
- Alejados de escorrentías o encharcamientos de agua, para evitar perdida por deslave.
- El área de resguardo deberá estar bien delimitada.



Figura 1. Imagen representativa del resguardo de material orgánico. Fuente: CIELO CLARO.

Además, los residuos vegetales y suelo orgánico que resulte de la remoción podrán ser reusados y aprovechados como material orgánico en las actividades en el Área de Compensación Ambiental, ser picados, triturados, cortados, dispersados y/o donados a quien lo solicite (considerando llevar una bitácora para el control del material donado).



Figura 2. Imagen representativa del corte (izquierda) y trituración (derecha) de residuos vegetales producto de la remoción de la vegetación en el área del proyecto. Fuente: CIELO CLARO.




Figura 3. Imagen representativa de la dispersión de los residuos vegetales picados y/o triturados manualmente (izquierda) y mediante maquinaria (derecha) en el área de compensación ambiental. Fuente: CIELO CLARO.

Para el transporte del material orgánico podrá emplearse vehículos y/o camiones, en función de la cantidad de material y distancia a recorrer. En caso de ser necesario el transporte de los productos fuera del área del proyecto, se obtendrán las autorizaciones necesarias ante la o las autoridades correspondientes. Además, los camiones que transporten material edáfico cubrirán las cajas con una lona y/o lo humedecerán para evitar la dispersión de su contenido durante su recorrido; estableciendo un sistema de control estricto a la salida de los camiones.




Figura 4. Imagen representativa del transporte de material orgánico. Fuente: CIELO CLARO.

El control de material orgánico y de los residuos vegetales se realizará mediante el uso de una bitácora.

- Riego de caminos.

De manera periódica, deberá realizarse el riego de caminos con agua tratada no potable, para evitar el levantamiento de polvo y emisión de partículas finas a la

atmósfera. El riego se podrá llevar a cabo mediante una pipa con agua tratada. El control del riego se llevará a cabo mediante una bitácora de riego de caminos.





Figura 5. Imagen representativa del riego de caminos con agua tratada para evitar el desprendimiento de partículas de polvo. Fuente: CIELO CLARO.

De manera adicional, se contemplan y describen las siguientes obras complementarias.

- Obras de seguridad

Son una serie de actividades encaminadas a la seguridad del personal que labora en el área y ejecuta las obras de conservación de suelos y agua, y al éxito de estas. Dentro de estas obras se encuentran las siguientes:

Delimitación de las áreas de trabajo: Se plantea la delimitación de las áreas de trabajo con cinta plástica de precaución.





Figura 6. Imagen representativa de la delimitación del área de trabajo con cinta plástica de precaución. Fuente: CIELO CLARO.

Monitoreo de los trabajos: El Supervisor Ambiental encargado de la ejecución de las presentes acciones, será la persona que supervisará la correcta realización de las obras de conservación de suelos y agua, con el propósito de que estas cumplan su función.



Figura 7. Imagen representativa del monitoreo de trabajos por parte del supervisor ambiental. Fuente: CIELO CLARO.

Acondicionamiento: Se contempla la aplicación de limpias de malezas en el área de compensación ambiental, con el fin de permitir el buen desarrollo de la vegetación nueva.

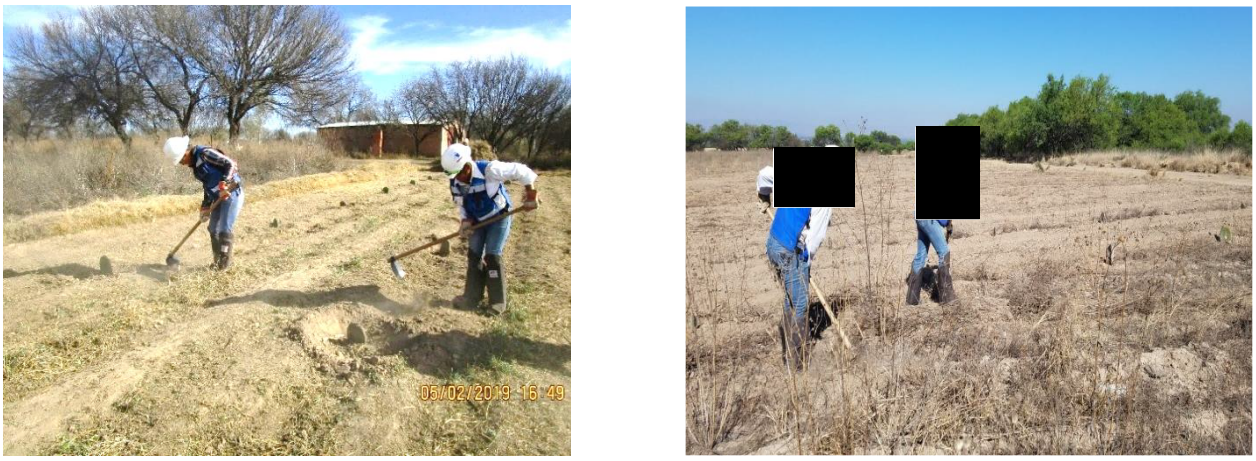


Figura 8. Imagen representativa de la aplicación de limpia de malezas. Fuente: CIELO CLARO.

Mantenimiento y vigilancia: De manera periódica se prevé el mantenimiento de las obras realizadas, La periodicidad en la cual se llevan a cabo estas actividades se encuentra susceptible a cambio de acuerdo con las necesidades del proyecto.



Figura 9. Imagen representativa de la vigilancia de las obras para determinar si necesitan mantenimiento. Fuente: CIELO CLARO.

Vehículos y/o Maquinaria: En caso de ser requeridos, los vehículos ligeros, de tránsito pesado y/o maquinaria deberán transitar únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios, de tal manera que se evite la compactación de suelo en áreas innecesarias. Además, de seguir los lineamientos descritos en las Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo para su autorización de ingreso al proyecto.



Figura 10. Imagen representativa de Vehículos y/o maquinaria. Fuente: CIELO CLARO.

1.6 Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales.

- Esparcir la cantidad de suelo excedente de las excavaciones para el establecimiento de las obras de conservación, sobre áreas aledañas que presenten algún nivel de erosión o se encuentren susceptibles a convertirse en tierras frágiles.

1.7 Material y/o equipo necesario.

A continuación, se muestra una lista de material y equipo considerado para la ejecución de las acciones. Sin embargo, es importante mencionar que el tipo y cantidad del material está sujeto a modificaciones de acuerdo con las necesidades del proyecto, por lo que la lista que a continuación se describe, NO deberá de entenderse como definitiva.

El material para utilizar se agrupó tomando con base a las actividades que se desarrollarán durante la ejecución de la obra de conservación de suelos y agua.

Tabla 1. Material y equipo para la ejecución de las Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos.

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Equipo de Protección Personal (EPP)	Cascos
	Chaleco de seguridad
	Lentes de seguridad
	Viboreras
	Guantes
Toma de datos	GPS
	Tablas de apoyo
	Bitácoras correspondientes
Delimitación del área	Cinta de precaución

1.8 Indicadores de realización.

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva de las obras propuesta. Dentro de los indicadores de realización se sugieren los siguientes:

- Bitácora de despalme.
- Bitácora de riego.
- Reportes de Actividades.

Bitácoras: Deberán de contener los datos de cada uno de los indicadores antes mencionados según las actividades propias y al anexo al que corresponda.

Reportes. Además de las bitácoras, se generarán reportes semanales y en su caso mensuales de las actividades realizadas.
Las bitácoras y los reportes que se muestran a continuación contienen los elementos mínimos que deben considerarse, sin embargo, pueden ser modificadas de acuerdo con las necesidades del proyecto, siempre y cuando sean aprobados por el Supervisor Ambiental. A continuación, se muestran figuras representativas de bitácoras a manera de ejemplo para poder generar la información de la manera más eficiente posible y así

facilitar su reporte en tiempo y forma.

1.9 Calendario de aplicación y de comprobación.

Las Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos se implementarán durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción acorde al cronograma de obra establecido.

1.10 Medidas de urgente aplicación.

- En caso de que se genere algún tipo de residuo durante la ejecución de las Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos, estos serán manejados de acuerdo con los lineamientos mencionados en el Programa de Manejo Integral de Residuos.

- De igual manera, si se requiere el uso de vehículos, maquinaria y/o equipo para ejecutar las obras de conservación de suelos y agua propuestas, este deberá de ajustarse a los lineamientos establecidos en las Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO



PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica El Gorrión

PROMOVENTE:
TUSAE ENERGY I S.A. DE C.V.

ÍNDICE

1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. 2

1.1 Introducción. 2

1.2 Objetivos 2

1.2.1 Objetivo General. 2

1.2.2 Objetivos particulares. 2

1.3 Responsables. 4

1.4 Metodología. 4

1.5 Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales. 6

1.6 Indicadores de realización. 7

1.7 Indicador de eficacia. 10

1.8 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados. 10

1.9 Calendario de aplicación y comprobación. 10

1.10 Punto de comprobación. 12

1.11 Medidas de urgente aplicación. 12

1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

1.1 Introducción.

Día a día, empresas y organizaciones de diferentes giros comerciales buscan implementar acciones que favorezcan el logro de sus objetivos colectivos, sin duda, todas estas acciones traen consigo, la utilización de tecnología, representada en una mayor mecanización de los procesos productivos. Esto demanda un estricto control y manteniendo del equipo físico bajo la implementación de acciones y estrategias preventivas acorde a las necesidades y condiciones particulares del equipo, dichas acciones serán ejecutadas por el equipo humano del área de mantenimiento.

La necesidad de llevar a cabo actividades de mantenimiento preventivo se basa en el hecho de que cualquier máquina o equipo sufre una serie de degradaciones a lo largo de su vida útil, que, si no se evitan o manejan disminuyen el rendimiento y vida útil del equipo, y con ello se afectan indirectamente los objetivos de producción o avance de obra. En las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo, se tendrán en cuenta, no sólo los aspectos técnicos, sino también los relacionados a la gestión y organización, considerando factores económicos, de seguridad y medio ambiente. Es trascendental mencionar que la implementación de estas actividades también brindará mayor seguridad a los operadores del equipo y maquinaría.

El mantenimiento preventivo es definitivamente un arma efectiva para mejorar el desarrollo de las actividades de empresas y organizaciones, ya que contribuye a la prevención y disminución de riesgos ambientales ocasionados por el derrame de combustible y/o residuos peligrosos. En el caso particular de este proyecto tiene un amplio y contundente compromiso con la protección ambiental, al implementar una serie de medidas y actividades cuyo objetivo primordial es el de prevenir potenciales daños y/o desperfectos en el funcionamiento de las unidades que operan dentro del área del proyecto, y; por lo tanto, reducir y prevenir el daño al ambiente.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General.

Establecer una serie de medidas y recomendaciones que permitan prevenir y/o contrarrestar el impacto negativo de la maquinaria, vehículos y equipo involucrado en la ejecución del proyecto.

1.2.2 Objetivos particulares.

- Prevenir el derrame de combustibles y/o residuos peligrosos por parte de la maquinaria, vehículos y equipo.

- Establecer una correcta supervisión y/o revisión periódica a las unidades que se encuentren operando dentro área del proyecto.
- Establecer un plan de acciones de carácter urgente para atender posibles derrames.



Figura 1. Imagen representativa de maquinaria pesada e hincadora. **Fuente: CIELO CLARO.**



Figura 2. Imagen representativa de equipo (ahoyadora). **Fuente: CIELO CLARO.**



Figura 3. Imagen representativa de vehículos. **Fuente: CIELO CLARO.**

1.3 Responsables.

La ejecución de estas actividades en el área del proyecto será responsabilidad de cada Subcontratista y la Supervisión Ambiental se encargará de vigilar el correcto funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipo; así como verificar de mantenimiento periódico de las unidades previo al ingreso al área del proyecto, de igual manera, tendrá bajo su responsabilidad la validación de las presentes acciones, así como de todas las acciones correctivas y/o emergentes que se implementen en el sitio, haciendo mayor énfasis en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

1.4 Metodología.

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo buscará principalmente la detección y prevención de fallas en el funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipos, antes de que estas ocurran. Se llevarán a cabo actividades de inspección y reparación.

Actividades de Inspección

En lo referente a actividades de inspección, se realizará la verificación del funcionamiento seguro, eficiente y económico de la maquinaria. La periodicidad con la cual se llevará a cabo dicha inspección interna se adecuará a las necesidades del proyecto.



Figura 4. Imagen representativa de la revisión de la maquinaria. **Fuente: CIELO CLARO.**

Actividades de Reparación

Por otro lado, en el caso de las actividades correspondientes a la reparación dentro del polígono del proyecto no se considera una reparación exhaustiva de las unidades, en caso de avería de alguna unidad se evaluará la situación y en todo caso, se aprobará si es conveniente retirar la unidad con lowboy; sin embargo, estas pueden estar sujetas a una reparación rápida y puntual, únicamente en el caso de que se presente una falla repentina y/o un cambio mínimo en las unidades (cambio de manguera, empaques, entre otros).

Se revisará que todos los vehículos, maquinaria y equipo a operar dentro del área del proyecto presenten el comprobante de mantenimiento periódico, previo al ingreso al polígono del proyecto, además, se realizará una revisión física de todas las unidades para corroborar el buen funcionamiento de estas.



Figura 5. Imagen representativa de la revisión de vehículo. **Fuente: CIELO CLARO.**

1.5 Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales.

A continuación, se presentan las medidas para prevenir, mitigar o compensar el riesgo de derrames de combustible y/o residuos peligrosos en el área del proyecto; así como, alguna falla mecánica en las unidades:

- Antes de realizar las actividades, cualquier vehículo de nuevo ingreso al área del proyecto deberá cumplir con los estándares de un correcto funcionamiento.
- Todos los vehículos se ajustarán a la normativa estatal referente a la verificación vehicular anticontaminante, en caso de aplicar.
- Se prohibirá el acceso a todo vehículo que no cumpla con los lineamientos en materia de verificación y que no se encuentre en buen estado.
- Se verificará que la maquinaria y vehículos operen bajo un horario diurno, evitando trabajo fuera del horario establecido.
- Al concluir las actividades diarias, la maquinaria se dispondrá en el área específica para su resguardo y serán colocadas sobre una cubierta de plástico para evitar la contaminación al suelo por escurrimiento de aceite y/o fluidos durante su reposo.
- Toda maquinaria, equipo y vehículos deberán de contar con un kit antiderrames

por cualquier contingencia ambiental que se pudiera presentar.





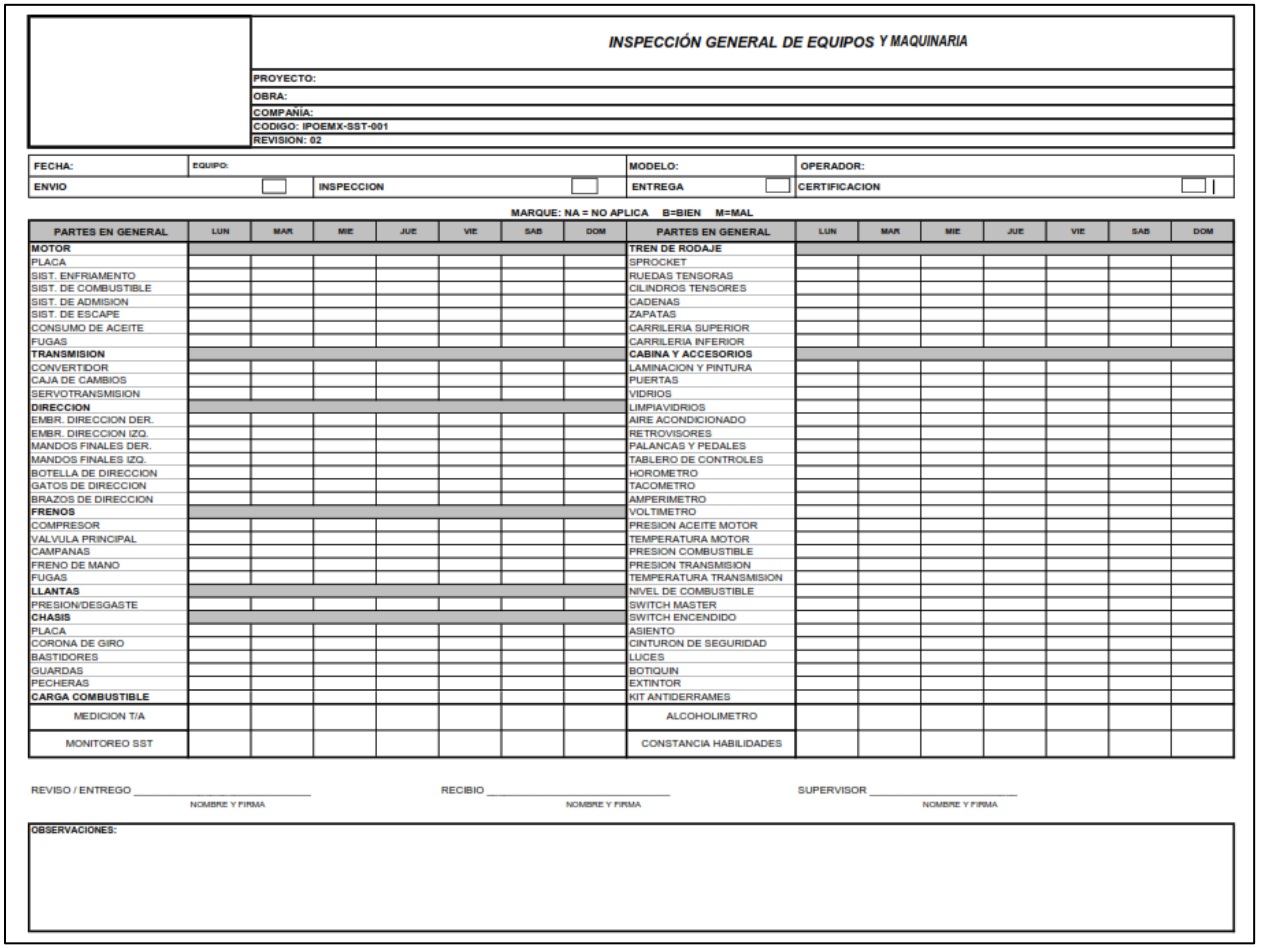
Figura 6. Imágenes representativas del uso del kit antiderrames y colocación de plástico bajo la maquinaria para evitar la contaminación de suelo. **Fuente: CIELO CLARO.**

1.6 Indicadores de realización.

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva de las actividades. Dentro de los indicadores de realización se sugieren los siguientes:

- Lista de verificación (check list) del buen funcionamiento de las unidades y equipo.
- Facturas y/o comprobantes del mantenimiento periódico y verificación vehicular previo al ingreso de las unidades en el área del proyecto.
- Reporte diario de actividad.

El check list de inspección general de maquinaria y equipo, y la lista de verificación de equipos utilitarios que se muestran a continuación contienen los elementos mínimos que deben considerarse, sin embargo, pueden ser modificadas de acuerdo con las necesidades del proyecto, siempre y cuando sean aprobados por el Supervisor Ambiental.



INSPECCIÓN GENERAL DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

PROYECTO:
OBRA:
COMPAÑÍA:
CODIGO: IPOEMX-SST-001
REVISION: 02

FECHA:	EQUIPO:		MODELO:	OPERADOR:
ENVIO		INSPECCION	ENTREGA	CERTIFICACION

MARQUE: NA = NO APLICA B=BIEN M=MAL

PARTES EN GENERAL	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	PARTES EN GENERAL	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM
MOTOR								**TREN DE RODAJE**							
PLACA								SPROCKET							
SIST. ENFRIAMENTO								RUEDAS TENSORAS							
SIST. DE COMBUSTIBLE								CILINDROS TENSORES							
SIST. DE ADMISION								CADENAS							
SIST. DE ESCAPE								ZAPATAS							
CONSUMO DE ACEITE								CARRILERIA SUPERIOR							
FUGAS								CARRILERIA INFERIOR							
TRANSMISION								**CABINA Y ACCESORIOS**							
CONVERTIDOR								LAMINACION Y PINTURA							
CAJA DE CAMBIOS								PUERTAS							
SERVOTRANSMISION								VIDRIOS							
DIRECCION								LIMPIAVIDRIOS							
EMBR. DIRECCION DER.								AIRE ACONDICIONADO							
EMBR. DIRECCION IZQ.								RETROVISORES							
MANDOS FINALES DER.								PALANCAS Y PEDALES							
MANDOS FINALES IZQ.								TABLERO DE CONTROLES							
BOTELLA DE DIRECCION								HOROMETRO							
GATOS DE DIRECCION								TACOMETRO							
BRAZOS DE DIRECCION								AMPERIMETRO							
FRENOS								VOLTIMETRO							
COMPRESOR								PRESION ACEITE MOTOR							
VALVULA PRINCIPAL								TEMPERATURA MOTOR							
CAMPANAS								PRESION COMBUSTIBLE							
FRENO DE MANO								PRESION TRANSMISION							
FUGAS								TEMPERATURA TRANSMISION							
LLANTAS								NIVEL DE COMBUSTIBLE							
PRESION/DESGASTE								SWITCH MASTER							
CHASIS								SWITCH ENCENDIDO							
PLACA								ASIENTO							
CORONA DE GIRO								CINTURON DE SEGURIDAD							
BASTIDORES								LUCES							
GUARDAS								BOTIQUIN							
PECHERAS								EXTINTOR							
CARGA COMBUSTIBLE								KIT ANTIDERRAMES							
MEDICION T/A								ALCOHOLIMETRO							
MONITOREO SST								CONSTANCIA HABILIDADES							

REVISO / ENTREGO _____ NOMBRE Y FIRMA
RECIBIO _____ NOMBRE Y FIRMA
SUPERVISOR _____ NOMBRE Y FIRMA

OBSERVACIONES:

Figura 7. Imagen representativa del formato de la lista de verificación de equipo y maquinaria (check list). **Fuente: CIELO CLARO.**

LISTA DE VERIFICACION DE VEHICULOS UTILITARIOS

Sitio / Área de trabajo:				**Proyecto:**			
Datos de la unidad (vehículo)							
Marca:			**Modelo:**		**Tipo:**		
Placas:		**No. Económico:**	**SIS-**	**Tarjeta de circulación No.:**		**Vigente**	
Kilometraje:						**Si**	**No**
Datos del operador							
Nombre:				**Licencia No.**		**Vigente**	
						Si	**No**
Categoría :				**Num. Empleado**			

No.	Verificación	Leyenda: BE	ME	NA	Observaciones
1	Parabrisas				
2	Limpia parabrisas				
3	Cristales (no polarizar vidrios laterales piloto-copiloto)				
4	Luces (frontales)				
5	Luces altas				
6	Luces de frenado				
7	Direccionales				
8	Intermitentes (estacionarias)				
9	Logotipo y no. económico de la compañía				
10	Conoce el conductor el reglamento de tránsito				
11	Freno de mano				
12	Llanta de refacción				
13	Estado de Llantas				
14	Inventario completo de Herramientas				
15	Caja para herramientas (aplica uso campo)				
16	Alarma de reversa				
17	Extintor con recarga vigente y sujeto en la unidad				
18	Cinturones de seguridad				
19	Tablero funcional				
20	Cierre y hermeticidad de puertas				
21	Switch de encendido				
22	Dirección (alineación y balanceo)				
23	Velocímetro				
24	Instrumentos (indicador de combustible)				
25	Nivel de aceite de lubricación				
26	Batea en buen estado				
27	Conos para señalización				
28	Botiquín primeros auxilios				
29	Gato hidráulico				
30	Banderola				
31	Tapetes				

Comentarios:

Leyenda: **(BE) Buen Estado (ME) Mal Estado (NA) No Aplica**

Notas: 1.- El conductor es responsable de llenar al 100% este documento y dar seguimiento a las observaciones hasta su corrección.
2.- En caso de detectar una falla de la unidad se debe informar o enviar de inmediato un correo electrónico al jefe inmediato y Asistente Dirección.
3.- Entregar los primeros 5 días de c/mes el formato lleno y firmado a: **Original:** Seguridad Industrial, **Copias:** Gerente o Jefe, Asistente Dirección.
4.- Revisar diariamente carrocería 360 grados y reportar daños en la unidad en forma inmediata a su Jefe y Seguridad Industrial.



Elaboró
Nombre:
Puesto:
Fecha de verificación:

Figura 8. Imagen representativa del formato de la lista de verificación de los vehículos (check list). **Fuente: CIELO CLARO.**

1.7 Indicador de eficacia.

El indicador de eficacia cuantifica el número de maquinaria, equipo y vehículos con algún daño o mal funcionamiento en el área del proyecto. Para evaluar la eficacia de las actividades, y su correcta aplicación, se tomará en cuenta la verificación de las unidades; evidenciando su mantenimiento en talleres particulares o de agencia, por medio del comprobante emitido por dichos establecimientos.

1.8 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.

Para estas actividades, no se considera el procesamiento de datos; debido a que los datos obtenidos serán los reportes diarios de actividad, la lista de verificación de cada unidad y el comprobante de verificación vehicular aplicable en el Estado.

1.9 Calendario de aplicación y comprobación.

Las actividades de ejecución del actividades de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, se desarrollará durante todas las etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio).

Tabla 1. Cronograma general de actividades a realizar.

Actividad	Tiempo en años												Tiempo en meses		
	Preparación del Sitio		Construcción					Operación y Mantenimiento					Abandono		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	..	32	1	..	24
Lista de verificación del buen funcionamiento de las unidades	*Durante todas las etapas del proyecto de manera constante.*														
Comprobante del mantenimiento periódico y verificación vehicular	*Durante todas las etapas del proyecto de manera constante.*														
Reporte diario de actividad	*Durante todas las etapas del proyecto de manera constante.*														

La periodicidad con la cual se llevarán a cabo cada una de las actividades mencionadas se encontrará sujeta a las necesidades del proyecto; sin embargo, se llevarán a cabo durante la vida útil de este.

1.10 Punto de comprobación.

Las presentes actividades serán aplicables a la totalidad del proyecto, y los puntos de comprobación de este apartado serán los comprobantes de mantenimiento periódico de las unidades y la lista de verificación de estos.

1.11 Medidas de urgente aplicación.

- Usar el kit antiderrame en caso de alguna fuga de combustible o de otro líquido. Los residuos peligrosos producto de derrames serán manejados de acuerdo con los lineamientos mencionados en el Programa de Manejo Integral de Residuos.

- En caso de ocurrir una falla importante en la maquinaria, esta será remolcada hacia un taller especializado para su compostura.



Figura 9. Imágenes representativas del kit antiderrames. Fuente: CIELO CLARO.