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

PROYECTO FOTOVOLTAICO AGUA NUEVA

Capítulo I Marzo 2024

ÍNDICE

I. CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1. Datos generales del proyecto 1

I.1.1. Nombre del proyecto 1

I.1.2. Ubicación del proyecto 1

I.1.3. Duración del proyecto 5

I.2. Datos generales de la promovente 6

I.2.1. Nombre o razón social 6

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes de la promovente 6

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 6

I.2.4. Contacto y dirección postal de la promovente para oír o recibir notificaciones 6

I.2.4.1. Contactos 6

I.2.4.2. Dirección de la compañía 7

I.2.4.3. Correos electrónicos de contactos 7

I.3. Nombre del consultor que elaboró el estudio 7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clave y denominación del Estado y Municipio donde se ubica el proyecto. 1

Tabla 2. Duración del proyecto detallado por etapa. 6

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación geográfica nacional del proyecto “Fotovoltaico Agua Nueva” 2

Mapa 2. Ubicación geográfica regional del proyecto “Fotovoltaico Agua Nueva” 2

Mapa 3. Ubicación geográfica local del proyecto “Fotovoltaico Agua Nueva” 3

Mapa 4. Corrientes intermitentes al interior del área del proyecto. 4

Mapa 5. Índice de peligro por inundación en el área del proyecto. 5

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

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

El Proyecto sobre el que se desarrolla la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional se denomina "Fotovoltaico Agua Nueva".

Durante el avance del presente estudio se le denominará indistintamente por su nombre completo, sus iniciales "PFV Agua Nueva" o directamente "el Proyecto" o "Proyecto".

I.1.2. Ubicación del proyecto

El Proyecto "Fotovoltaico Agua Nueva" se ubica en el municipio de Saltillo, estado de Coahuila de Zaragoza, México. Específicamente, el Proyecto se emplazará en un terreno rural, aproximadamente 18 km al sur de la ciudad de Saltillo, a una altitud promedio de 1900 m.s.n.m.

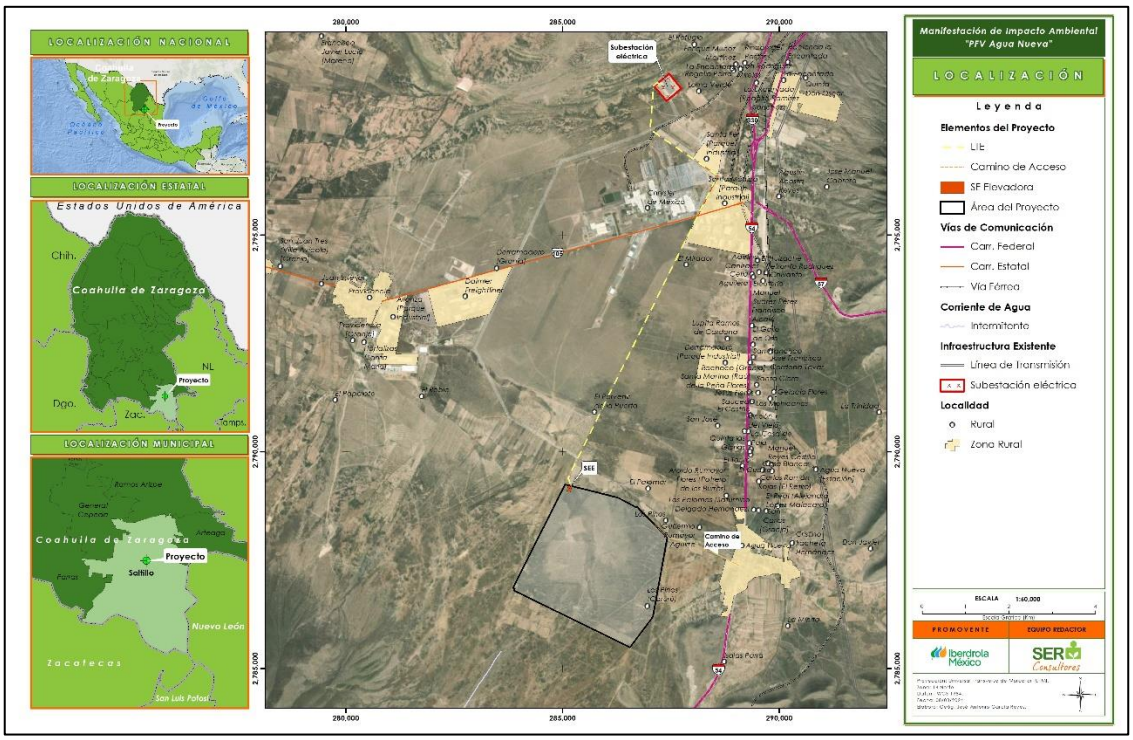
Al área del Proyecto se accederá desde un camino rural que entronca en el km 20+170 de la Carretera Federal 54 Zacatecas - Saltillo, ingresando al Proyecto por la parte norte. Los datos de identificación del municipio se mencionan en la siguiente tabla.

CLAVE	ENTIDAD FEDERATIVA	CLAVE	MUNICIPIO O DELEGACIÓN
05	Coahuila de Zaragoza	030	Saltillo

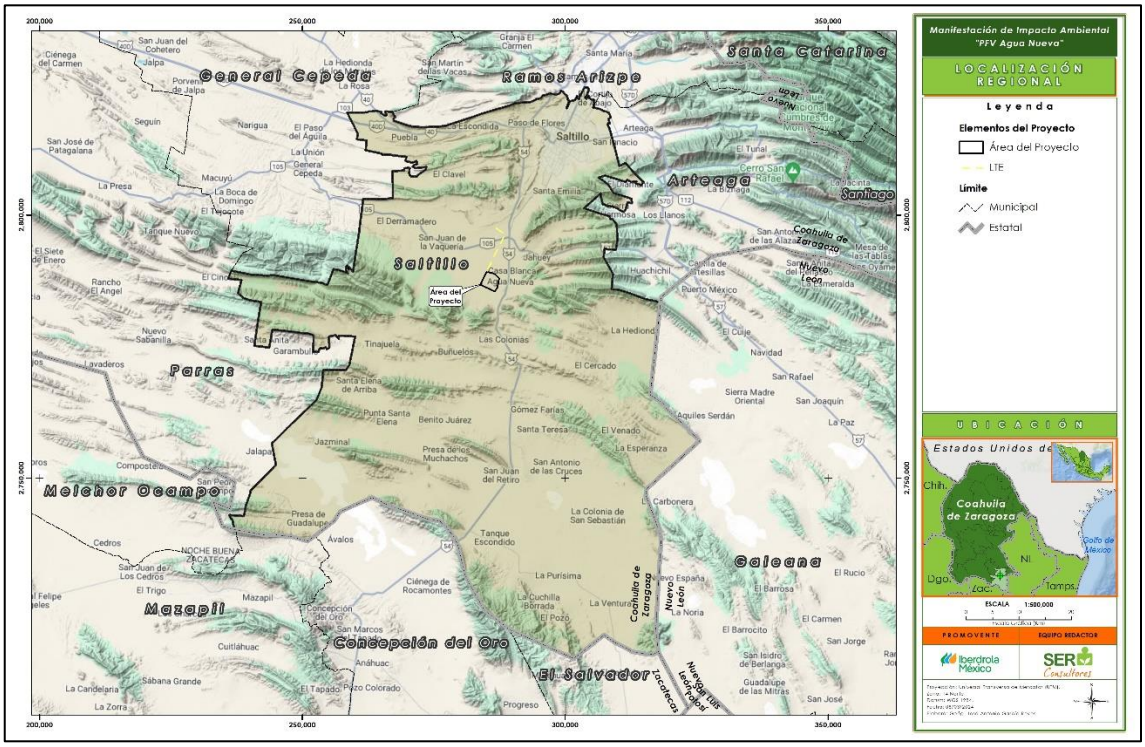
Tabla 1. Clave y denominación del Estado y Municipio donde se ubica el proyecto.
Fuente: INEGI.

Las localidades más próximas al proyecto son: Los Pinos (Carurú), Daimler Freightliner, Los Pinos, Derramadero (Granja) y El Palomar.

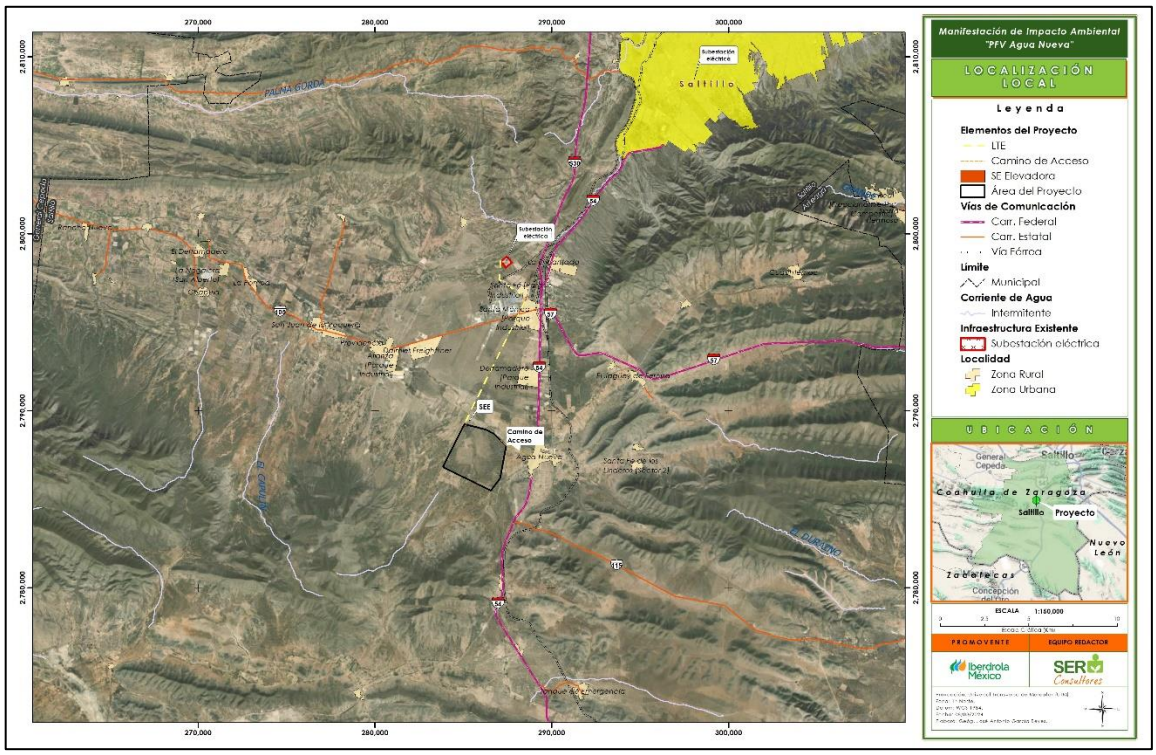
En los siguientes mapas se muestra la ubicación geopolítica del proyecto; estos pueden consultarse en formato de alta resolución en el anexo cartográfico digital.



Mapa 1. Ubicación geográfica nacional del proyecto "Fotovoltaico Agua Nueva"
Fuente: INEGI; Promovente; elaboración propia.
Anexo Cartográfico, Capítulo I, Mapa 1.



Mapa 2. Ubicación geográfica regional del proyecto "Fotovoltaico Agua Nueva"
Fuente: INEGI; Promovente; elaboración propia.
Anexo Cartográfico, Capítulo I, Mapa 2.



Mapa 3. Ubicación geográfica local del proyecto "Fotovoltaico Agua Nueva".
Fuente: INEGI; Promovente; elaboración propia.

Anexo Cartográfico, Capítulo I, Mapa 3.

Así mismo, como anexo digital se presentan el polígono del proyecto (KMZ) y las coordenadas UTM de los vértices (Excel) del mismo.

Anexo I.1 Polígono del proyecto KML/SHP.

Anexo I.2 Coordenadas del polígono del proyecto.

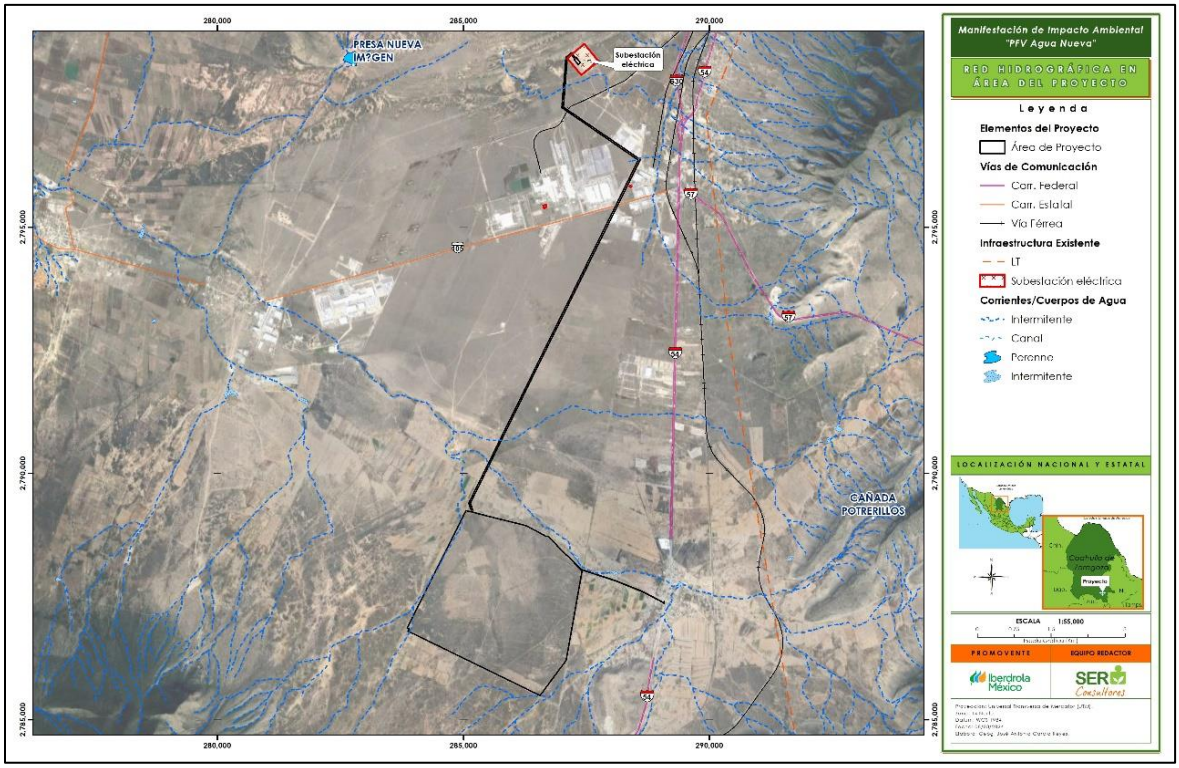
El área del proyecto se encuentra inmersa en la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental (SMO), en la subprovincia Pliegues Saltillo – Parras, la cual presenta un conjunto de sistemas de topoformas que varían desde llanuras, valles extendidos, lomeríos suaves, abruptos y pequeñas sierras. El relieve en el área del proyecto corresponde a una bajada típica, suavemente inclinada, que va de los 1950 m.s.n.m en su parte Sur, hasta los 1900 m.s.n.m en su parte Norte[1,2]. Al interior del área de implantación no se presentan condiciones de susceptibilidad o riesgo geológico que pudieran contravenir el proceso constructivo, operativo o la implementación de medidas de mitigación del proyecto.

[1] Airbus. (2022). [En línea]. Google Earth. https://earth.google.com/web/@25.1891248,-101.12759498,1921.68422209a,3436.33980672d,35y,0h,0t,0r/data=OgMKATA

[2] Altura sobre el nivel del mar para el área de implantación de paneles.

Respecto a las características hidrológicas (superficiales) del área propuesta para el desarrollo del proyecto; no se presentan cuerpos de agua permanentes. No obstante, el proyecto incide con siete corrientes intermitentes[3]; de las cuales, tres se encuentran en el área de implantación de paneles (en el borde Oeste) y cuatro más intersecan con la línea de transmisión y su derecho de vía.

La característica de estas corrientes es que solo conducen agua durante los eventos de precipitación en la época de lluvia; su caudal y recorrido dependen del volumen de agua precipitado. En el siguiente mapa se presentan las corrientes intermitentes al interior del polígono del proyecto.



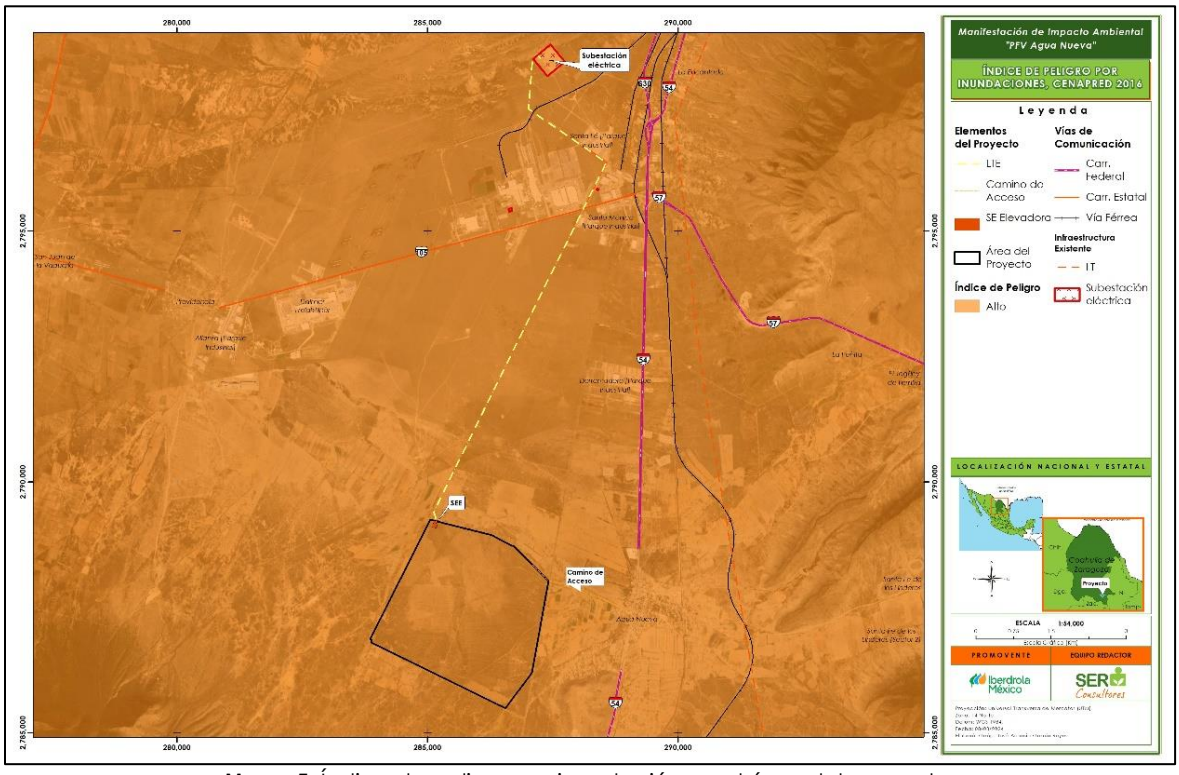
Mapa 4. Corrientes intermitentes al interior del área del proyecto.
Fuente: INEGI, 2010[4].

Anexo Cartográfico, Capítulo I, Mapa 4.

Respecto a los riesgos asociados al régimen de precipitación en la zona, el CENAPRED señala que el área del proyecto y sus áreas circundantes, presentan un índice de peligro por inundación "Alto" (Mapa 5). No obstante, la promovente realizará los estudios hidrológicos e hidráulicos correspondientes, que permitan la implementación de estrategias

[3] ID independiente.
[4] Instituto Nacional de Estadística y Geográfica (INEGI). (2010). Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0.

constructivas y medidas de prevención y mitigación. En los siguientes capítulos se proponen obras tipo (cunetas y alcantarillas), que permitan una correcta circulación de las escorrentías a fin de evitar anegaciones o inundaciones. En cualquier caso, las características precisas de las obras se realizarán en la ingeniería de detalle.



Mapa 5. Índice de peligro por inundación en el área del proyecto.
Fuente: CENAPRED, 2016.

Anexo Cartográfico, Capítulo I, Mapa 5.

El capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se describe con mayor detalle las características del medio físico en el que se desarrolla del proyecto y su Sistema Ambiental Regional.

I.1.3. Duración del proyecto

Se estima que el proyecto tenga una duración de la etapa de preparación del sitio de dos años, construcción 5 años, la etapa de operación y mantenimiento por 30 años y la etapa de desmantelamiento y abandono por dos años; los detalles se describen en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

ETAPA	DURACIÓN
Preparación del sitio	2 años
Construcción	5 años
Operación y mantenimiento	30 años
Desmantelamiento y abandono	2 años

Tabla 2. Duración del proyecto detallado por etapa.
Fuente: Promovente; elaboración propia.

I.2. Datos generales de la promovente

I.2.1. Nombre o razón social

La promovente que pretende desarrollar el proyecto se denomina "Green Park Energy S.A de C.V.", en el Anexo 1.3 se puede consultar su Acta Constitutiva.

Anexo 1.3 Acta constitutiva

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes de la promovente

El R.F.C de la promovente es GPE230926BP6.

Anexo 1.4 Cédula de Identificación Fiscal

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

La promovente es representada por "Iberdrola Renovables México, S.A. de C.V." a través de su representante legal Alfonso Campos Clasing, en virtud de Instrumento Público 105064, de poder general otorgado ante la fe del Lic. [redacted]

Anexo I.5 Poderes IRM

Anexo I.6 Identificación Oficial del Representante Legal

I.2.4. Contacto y dirección postal de la promovente para oír o recibir notificaciones

I.2.4.1. Contactos

- Miguel Ángel Mejía Vázquez

- Ángeles Samantha Jiménez López
- Jorge Alberto Quiñones Ortiz

I.2.4.2. Dirección de la compañía

- [redacted].

I.2.4.3. Correos electrónicos de contactos

- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]

I.3. Nombre del consultor que elaboró el estudio

El consultor ambiental que elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional se identifica bajo la razón social de SER Social & Environmental Response, cuya denominación comercial es SER Consultores.

El equipo técnico responsable de la elaboración de los diferentes apartados del presente estudio se presenta a continuación:

El estudio ha sido dirigido por:

- [redacted]

Adicionalmente se presenta el listado de especialistas que han participado en el estudio:

- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted].

- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO FOTOVOLTAICO AGUA NUEVA

Capítulo II Marzo 2024

ÍNDICE

II.1. Información general del proyecto 1

II.1.1. Naturaleza del proyecto 1

II.1.2. Justificación 2

II.1.2.1. Justificación técnica 3

II.1.2.2. Justificación económica 4

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto 4

II.1.3.1. Ubicación 4

II.1.3.2. Dimensiones del proyecto 15

II.1.4. Inversión requerida 21

II.2. Características particulares del proyecto 22

II.2.1. Funcionamiento del proyecto 22

II.2.2. Características de los principales elementos que integran el proyecto 24

II.2.2.1. Paneles solares 24

II.2.2.2. Estructuras de soporte y sistema de seguimiento 25

II.2.2.3. Inversores 26

II.2.2.4. Sistema de cableado y zanjas 26

II.2.2.5. Subestaciones (elevadora y maniobras) 28

II.2.2.6. Línea eléctrica de evacuación 30

II.2.2.7. Otros elementos 30

II.2.3. Programa de trabajo 34

II.3. Descripción de obras y actividades 36

II.3.1. Planeación 36

II.3.2. Preparación del sitio y construcción 36

II.3.2.1. Contratación de mano de obra 37

II.3.2.2. Socialización 37
II.3.2.3. Señalización y delimitación del área del proyecto 38
II.3.2.4. Habilitación del camino de acceso y obras de drenaje (alcantarillas) ... 38
II.3.2.5. Rescate de flora y fauna silvestre 38
II.3.2.6. Habilitación de obras provisionales 38
II.3.2.7. Desmonte y despalme 39
II.3.2.8. Aireación del terreno 41
II.3.2.9. Habilitación de los caminos internos y obras de drenaje (cunetas) 41
II.3.2.10. Colocación del cercado perimetral 41
II.3.2.11. Hincado de estructuras 42
II.3.2.12. Montaje y conexionado de los paneles fotovoltaicos 42
II.3.2.13. Apertura de zanjas y e instalación de red de media tensión 42
II.3.2.14. Instalación de los Centros de Transformación 42
II.3.2.15. Construcción de Subestaciones 43
II.3.2.16. Construcción de Línea de Transmisión 44
II.3.2.17. Actividades generales de Obra Civil 45
II.3.2.18. Retiro de maquinaria y limpieza del sitio 46
II.3.2.19. Pruebas 46
II.3.3. Operación y mantenimiento 46
II.3.3.1. Operación 47
II.3.3.2. Mantenimiento 47
II.3.3.3. Puesta en marcha 51
II.3.3.4. Funcionamiento de la planta solar 51
II.3.3.5. Funcionamiento de la línea de transmisión y subestación 52
II.3.3.6. Operación y supervisión de equipos 52
II.3.3.7. Supervisión de contratistas para actividades de mantenimiento 52

II.3.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 53
II.3.4.1. Procedimiento de desmantelamiento 54
II.4. Maquinaria que será empleada 56
II.5. Fuentes de energía y combustible 56
II.6. Mano de obra requerida 57
II.7. Consumo de agua 57
II.8. Generación de residuos 58
II.8.1. Residuos generados 58
II.8.1.1. Etapa de preparación del sitio 61
II.8.1.2. Etapa de construcción 62
II.8.1.3. Etapa de operación y mantenimiento 63
II.8.1.4. Etapa de abandono y desmantelamiento 63
II.8.2. Generación de gases de efecto invernadero, como es el caso del CO2, CH4, N20, CFC, entre otros (por etapa del proyecto) 64
II.8.3. Generación de ruido 65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de los vértices del área del proyecto "FV Agua Nueva". 10
Tabla 2. Coordenadas de los vértices de la subestación elevadora del proyecto "FV Agua Nueva". 10
Tabla 3. Coordenadas de los vértices de la subestación de maniobras del proyecto "FV Agua Nueva". 10
Tabla 4. Coordenadas de los vértices de la LTE del proyecto "FV Agua Nueva". 10
Tabla 5. Coordenadas de los vértices del DDV de la LTE del proyecto "FV Agua Nueva".. 12
Tabla 6. Coordenadas de los vértices del camino de acceso del proyecto "FV Agua Nueva". 14

Tabla 7. Propiedad de la tierra en el área del proyecto. 14

Tabla 8. Superficies de las infraestructuras del Proyecto. 16

Tabla 9. Superficies de las obras e infraestructura del proyecto de acuerdo con el Uso de Suelo y Tipo de Vegetación (INEGI, Serie VII). 19

Tabla 10. Monto total de inversión del proyecto 21

Tabla 11. Características de los módulos fotovoltaicos que se pretenden instalar. 25

Tabla 12. Características de la subestación elevadora de 400 kV. 29

Tabla 13. Características de la línea de transmisión. 30

Tabla 14. Cronograma de actividades a desarrollar en el proyecto Agua Nueva 35

Tabla 15. Personal involucrado en cada una de las etapas del proyecto. 37

Tabla 16. Maquinaria por utilizar durante la ejecución del proyecto. 56

Tabla 17. Requerimientos de agua durante las etapas del proyecto. 58

Tabla 18. Residuos generados en cada etapa del proyecto. 60

Tabla 19. Residuos y cantidades generadas durante la preparación del sitio. 61

Tabla 20. Residuos y cantidades generadas durante la construcción. 62

Tabla 21. Residuos y cantidades generadas durante la operación. 63

Tabla 22. Residuos y cantidades generadas durante el desmantelamiento. 64

ÍNDICE MAPAS

Mapa 1. Localización del polígono del proyecto. 5

Mapa 2. Ubicación del polígono del proyecto. 6

Mapa 3. Propiedad de la tierra. 15

Mapa 4. Ubicación de principales elementos que integran el proyecto (área de módulos). 17

Mapa 5. Ubicación de principales elementos que integran el proyecto (LTE). 17

Mapa 6. Ubicación de principales elementos que integran el proyecto (SEM). 18

Mapa 7. Delimitación de polígonos forestales establecidos a partir de la Cartografía de USV Serie VII de INEGI. 20

Mapa 8. Delimitación de polígonos forestales establecidos a partir de la Cartografía de INEGI. 40

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de área o sistema solar fotovoltaico. 22

Figura 2. Funcionamiento de una celda/célula fotovoltaica. 23

Figura 3. Efecto fotoeléctrico. 23

Figura 4. Módulo solar TSM-DEG21C.20. 25

Figura 5. Dimensiones del módulo PV. 25

Figura 6. Capacidades de potencia activa y reactiva para inversores solares fotovoltaicos. 26

Figura 7. Esquema gráfico de zanjas de MT. 28

Figura 8. ejemplo de registro eléctrico de MT. 28

Figura 9. Composición del camino de acceso. 31

Figura 10. Sección de camino de acceso. 31

Figura 11. Sección de los caminos internos. 31

Figura 13. Alzado de cerco perimetral. 32

Figura 14. Cuneta revestida. 32

Figura 15. Cuneta sin revestir. 33

Figura 16. Alcantarilla. 33

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

II.1. Información general del proyecto

En este capítulo se describe la información detallada del proyecto, su ubicación, la inversión que requiere, los elementos que lo integran y las obras y actividades que se pretenden llevar a cabo en las diferentes fases de su desarrollo.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto "PFV Agua Nueva" consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una central de generación de energía eléctrica de tipo renovable. Se trata de un parque solar que utilizará la tecnología de módulos fotovoltaicos para la producción de electricidad a partir de una fuente de energía primaria (el sol). El proyecto se instalará en una superficie total de 882.3258 ha y contará con una potencia pico en corriente directa de 573.57 MWp y una potencia de 415 MW en el punto de interconexión. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano.

Como parte de los elementos e infraestructuras que considera el proyecto se encuentran: módulos fotovoltaicos (843,480 unidades, con potencia unitaria de 680 Wp), Centros de Transformación, subestaciones (de maniobras y elevadora), una línea eléctrica de evacuación, caminos de acceso y mantenimiento, entre otros componentes.

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Energía 2014-2028 (ENE 2014), el Proyecto pertenece al Sector Energético, Subsector Eléctrico, tratándose del desarrollo de una actividad que implica:

- "Generación de energía eléctrica" a partir de una fuente primaria de Energía Renovable, la Energía Solar.
- "Transmisión y Distribución", al permitir el transporte o evacuación de la energía producida hacia el Sistema Eléctrico Nacional.

También, en el marco de la ENE 2014, se puede decir que el Proyecto "PFV Agua Nueva", está alineado con los "Elementos de Integración" definidos para alcanzar un sistema energético integral:

- Sustentabilidad del sector. Al tratarse de una fuente de energía renovable, con mayor inclusión social de los beneficios y mayor respeto al medio ambiente.
- Eficiencia energética y ambiental. Al contribuir a minimizar los efectos del cambio climático, ya que se trata de una fuente no fósil que no genera emisión de gases de efecto invernadero.
- Seguridad energética. Al aprovechar una fuente de energía primaria sin dependencia del exterior.

II.1.2. Justificación

Actualmente existe una creciente preocupación por el agotamiento de los recursos energéticos no renovables y la dificultad de suministro.

Debido al rápido aumento del consumo de energía de los últimos años, al incremento en el precio de los combustibles fósiles y al aumento de la cantidad de CO_2 en la atmósfera, se ha intensificado el aprovechamiento de las energías renovables para producir energía eléctrica.

En México, aproximadamente el 80% de la energía proviene de combustibles fósiles[1], lo cual contribuye a que aumente la cantidad de CO_2 (bióxido de carbono) en la atmósfera. El CO_2 es uno de los principales contaminantes descargado por las centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles, debido a que es un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global de la atmósfera.

El **principal objetivo** del proyecto "PFV Agua Nueva", es contribuir a la producción de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de la energía proveniente del sol, es decir, sin contribuir a la generación de emisiones de CO_2.

Esta producción de energía contribuirá con el abastecimiento de energía eléctrica en la zona, para cubrir la demanda energética existente, pues, como se comentó en párrafos

[1] Ferrari, L. 2013. Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones económicas. Revista Mexicana de Física S 59 (2) 36-43.

precedentes la energía producida en la PFV Agua Nueva será vertida al Sistema Eléctrico Nacional.

Para lograrlo, el proyecto se interconectará con la SE Derramadero, ubicada en el municipio de Saltillo.

La energía solar es una fuente de energía renovable, de su uso y aplicación se derivan los siguientes beneficios y objetivos generales:

- Reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- Avanzar en los objetivos ambientales de México de reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera (fundamentalmente CO_2 y otros gases de efecto invernadero).
- Contribuir con el desarrollo sustentable del Estado de Coahuila y del país en su conjunto.

II.1.2.1. Justificación técnica

Según el Balance Nacional de Energía 2022, en el año 2021, el consumo total de energía primaria a nivel mundial fue de 422,117.52 Petajulios (PJ); siendo los hidrocarburos la principal fuente de aprovechamiento tanto en México como en el mundo. Los combustibles con mayor presencia (consumo total de energía) a nivel mundial son el petróleo crudo y otros productos petrolíferos con el 38.94 %, mientras que a nivel nacional es el Gas Natural y condensados con el 51.61 %. Respecto a las energías renovables, estas alcanzaron una participación de 14.45 % en la matriz mundial, mientras que en México se registró un valor de apenas el 10 % del total de la oferta interna bruta nacional.

Al cierre del 2021, México presentó un índice de independencia energética[2] equivalente a 0.71, manifestando que la producción nacional de energía primaria cubrió solo el 71.29 % del consumo energético y presentó un déficit del 28.71 % de energía demandada dentro del territorio nacional, la cual fue cubierta con importaciones. Este déficit en la producción hace necesaria la implementación de estrategias y proyectos que permitan el aprovechamiento óptimo (limpio y renovable) de la energía.

[2] Valor utilizado a nivel internacional para medir, de forma general, el grado en que un país puede cubrir su consumo de energía derivado de su producción; si es mayor a uno, el país se considera autosuficiente energéticamente

México tiene un gran potencial en cuanto al uso de recursos renovables, en los últimos años se ha dado un incremento crucial en la generación de energía eléctrica de fuentes alternativas. La generación de energía limpia considera, entre otras fuentes, a la energía solar fotovoltaica.

Con el objetivo de incrementar la generación de energía solar fotovoltaica se eligió una localización determinante del proyecto, considerando los siguientes componentes y criterios:

- El Proyecto se encuentra en una zona con una privilegiada exposición a la radiación solar.
- Las condiciones topográficas hacen que el sitio sea adecuado para el emplazamiento de los módulos fotovoltaicos.
- El lugar se encuentra cercano a líneas de transmisión y vías de comunicación existentes, lo que hace factible el acceso al mismo y la evacuación de la energía producida.
- El proyecto cumple con los criterios de competitividad e interés comercial para la empresa.

II.1.2.2. Justificación económica

El sector energético, en su conjunto, constituye una fuente de oportunidades para el desarrollo económico de cualquier país, fundamentalmente si se consigue evitar una dependencia del exterior.

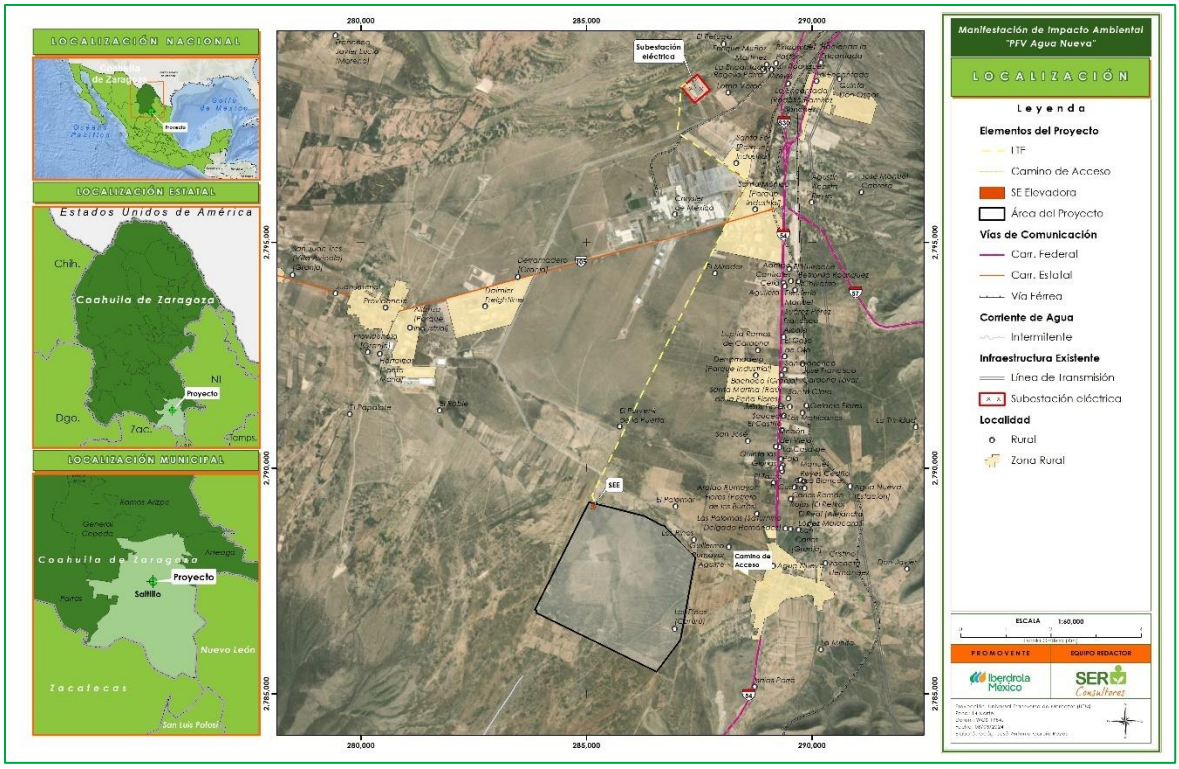
El sector de las renovables constituye una fuente de oportunidades para la mejora de las condiciones socioeconómicas de la población a nivel general y, con mayor relevancia, a nivel de la región en donde se ubiquen los proyectos.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto

II.1.3.1. Ubicación

Todos los elementos que conforman al proyecto "PFV Agua Nueva" (paneles solares, subestación elevadora, subestación de maniobras, línea de transmisión, inversores, caminos y demás elementos), se localizan en el municipio de Saltillo del Estado de Coahuila de Zaragoza.

Específicamente, el Proyecto se emplazará en un terreno rural, aproximadamente 18 km al sur de la ciudad de Saltillo, a una altitud promedio de 1900 m.s.n.m. Al área del Proyecto se accederá por la parte norte, desde un camino rural que entronca en el km 20+170 de la Carretera Federal 54 Zacatecas - Saltillo.



Mapa 1. Localización del polígono del proyecto.
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

Anexo cartográfico, Capitulo II, Mapa 1.



Mapa 2. Ubicación del polígono del proyecto.
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

Anexo cartográfico, Capitulo II, 2.

En las siguientes tablas se presentan las coordenadas (UTM, Datum WGS84 y zona 14N) de los vértices que definen el polígono del proyecto (envolvente general), así como de las principales infraestructuras y elementos que lo conforman; estas pueden consultarse en formato KML, SHP y CSV en el **Anexo II. 1 polígono y elementos del proyecto (KML, SHP y CSV).**

CAPA	VÉRTICE	X	Y
ÁREA DEL PROYECTO	1	287202.2904	2798530.184
	2	287288.422	2798427.428
	3	287288.4962	2798427.34
	4	287299.4037	2798436.335
	5	287377.6611	2798341.442
	6	287334.4576	2798305.812
	7	287256.2001	2798400.706
	8	287263.8077	2798406.979
	9	287188.0445	2798497.366
	10	287112.3632	2798433.928
	11	287111.9496	2798428.731
	12	287033.4448	2797442.163

CAPA	VÉRTICE	X	Y
	13	287036.8356	2797439.845
	14	288594.3966	2796375.125
	15	286502.363	2792154.547
	16	285338.4351	2789796.922
	17	285142.1562	2789399.344
	18	285194.4242	2789244.241
	19	285187.3862	2789214.691
	20	285509.5329	2789134.085
	21	286279.4063	2788941.453
	22	286683.0284	2788727.091
	23	286716.7404	2788726.738
	24	287099.873	2788342.517
	25	287101.0706	2788343.695
	26	287105.3468	2788347.905
	27	287396.7023	2788055.376
	28	288083.6545	2787828.641
	29	288615.2917	2787619.208
	30	288713.3329	2787569.761
	31	289055.1366	2787390.059
	32	289055.7595	2787389.746
	33	289056.3929	2787389.454
	34	289057.0361	2787389.184
	35	289057.6883	2787388.937
	36	289058.3487	2787388.713
	37	289059.0165	2787388.512
	38	289059.6909	2787388.335
	39	289060.3711	2787388.181
	40	289061.0562	2787388.051
	41	289061.7455	2787387.945
	42	289062.438	2787387.863
	43	289063.133	2787387.805
	44	289063.8296	2787387.771
	45	289064.5269	2787387.762
	46	289065.2242	2787387.777
	47	289065.9204	2787387.817
	48	289066.6149	2787387.88
	49	289067.3067	2787387.968
	50	289067.9951	2787388.08
	51	289068.6791	2787388.216
	52	289069.358	2787388.375
	53	289070.0309	2787388.558

CAPA	VÉRTICE	X	Y
	54	289070.6971	2787388.765
	55	289071.3556	2787388.994
	56	289072.0057	2787389.247
	57	289072.6466	2787389.522
	58	289073.2775	2787389.819
	59	289073.8978	2787390.138
	60	289074.5065	2787390.478
	61	289075.1029	2787390.839
	62	289075.6864	2787391.221
	63	289076.2563	2787391.623
	64	289076.8118	2787392.045
	65	289077.3522	2787392.486
	66	289077.877	2787392.945
	67	289078.3854	2787393.422
	68	289078.8768	2787393.917
	69	289079.3508	2787394.429
	70	289079.8065	2787394.956
	71	289080.2437	2787395.5
	72	289080.6616	2787396.058
	73	289081.0597	2787396.631
	74	289081.4377	2787397.217
	75	289081.795	2787397.816
	76	289082.1313	2787398.427
	77	289082.446	2787399.049
	78	289082.7388	2787399.682
	79	289083.0094	2787400.325
	80	289083.2574	2787400.976
	81	289083.4825	2787401.636
	82	289083.6845	2787402.304
	83	289083.8631	2787402.978
	84	289084.0181	2787403.658
	85	289084.1492	2787404.343
	86	289075.3457	2787356.512
	87	289075.4678	2787357.194
	88	289075.5661	2787357.879
	89	289075.6407	2787358.568
	90	289075.6914	2787359.258
	91	289075.7182	2787359.95
	92	289075.721	2787360.643
	93	289075.6998	2787361.335
	94	289075.6546	2787362.026

CAPA	VÉRTICE	X	Y
	95	289075.5856	2787362.715
	96	289075.4927	2787363.401
	97	289075.3762	2787364.084
	98	289075.236	2787364.762
	99	289075.0725	2787365.435
	100	289074.8858	2787366.102
	101	289074.6761	2787366.762
	102	289074.4437	2787367.414
	103	289074.1888	2787368.058
	104	289073.9118	2787368.693
	105	289073.613	2787369.318
	106	289073.2927	2787369.932
	107	289072.9513	2787370.534
	108	289072.5894	2787371.125
	109	289072.2071	2787371.702
	110	289071.8052	2787372.266
	111	289071.3839	2787372.816
	112	289070.9439	2787373.351
	113	289070.4856	2787373.87
	114	289070.0096	2787374.373
	115	289069.5164	2787374.859
	116	289069.0068	2787375.328
	117	289068.4812	2787375.779
	118	289067.9403	2787376.211
	119	289067.3848	2787376.625
	120	289066.8153	2787377.019
	121	289066.2324	2787377.393
	122	289065.637	2787377.747
	123	289065.0297	2787378.079
	124	288710.5857	2787564.426
	125	288612.836	2787613.726
	126	288081.613	2787822.996
	127	287393.4618	2788050.128
	128	287103.8934	2788340.861
	129	287102.6975	2788339.684
	130	287412.4713	2788029.03
	131	287087.1002	2786210.3
	132	287050.6462	2786152.657
	133	286555.1861	2785493.925
	134	283875.9847	2786803.138
	135	283894.0087	2786845.828

CAPA	VÉRTICE	X	Y
	136	283855.4086	2786864.701
	137	285054.7317	2789247.882
	138	285057.3719	2789247.222
	139	285058.8626	2789246.849
	140	285060.3533	2789246.476
	141	285156.3411	2789222.458
	142	285161.1676	2789242.723
	143	285107.6096	2789401.654
	144	285309.7414	2789811.088
	145	286473.6806	2792168.736
	146	288553.3693	2796364.409
	147	287018.777	2797413.427
	148	287000.0744	2797426.212
	149	287080.0504	2798431.269
	150	287081.5279	2798449.837
	151	287091.5416	2798458.23
	152	287179.7501	2798532.168
	153	287192.0122	2798542.446

Tabla 1. Coordenadas de los vértices del área del proyecto "FV Agua Nueva".
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

CAPA	VÉRTICE	X	Y
Subestación Elevadora	1	285210	2789204
	2	285181	2789082
	3	285096	2789102
	4	285125	2789224

Tabla 2. Coordenadas de los vértices de la subestación elevadora del proyecto "FV Agua Nueva".
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

CAPA	VÉRTICE	X	Y
SE Maniobras (Ampliación)	1	287377	2798341
	2	287334	2798305
	3	287256	2798400
	4	287299	2798436

Tabla 3. Coordenadas de los vértices de la subestación de maniobras del proyecto "FV Agua Nueva".
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

CAPA	VÉRTICE	X	Y
LTE	1	285170	2789213
	2	285177	2789243
	3	285124	2789400
	4	285324	278980

CAPA	VÉRTICE	X	Y
	5	28648	2792161
	6	288573	2796369
	7	287027	279742
	8	287016	2797434
	9	287096	2798430
	10	287096	2798441
	11	287101	2798445
	12	28719	2798519
	13	287276	2798417

Tabla 4. Coordenadas de los vértices de la LTE del proyecto "FV Agua Nueva".
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

CAPA	VÉRTICE	X	Y
DD.VV.LTE	1	285186.175	2789209.61
	2	285155.026	2789216.94
	3	285155.036	2789216.98
	4	285161.168	2789242.72
	5	285107.61	2789401.65
	6	285309.741	2789811.09
	7	286473.681	2792168.74
	8	288553.369	2796364.41
	9	287018.777	2797413.43
	10	287000.074	2797426.21
	11	287080.05	2798431.27
	12	287081.528	2798449.84
	13	287091.542	2798458.23
	14	287179.75	2798532.17
	15	287192.012	2798542.45
	16	287202.29	2798530.18
	17	287288.422	2798427.43
	18	287288.496	2798427.34
	19	287263.808	2798406.98
	20	287188.045	2798497.37
	21	287112.363	2798433.93
	22	287111.95	2798428.73
	23	287033.445	2797442.16
	24	287036.836	2797439.85
	25	288594.397	2796375.13
	26	286502.363	2792154.55
	27	285338.435	2789796.92

CAPA	VÉRTICE	X	Y
	28	285142.156	2789399.34
	29	285194.424	2789244.24

Tabla 5. Coordenadas de los vértices del DDV de la LTE del proyecto "FV Agua Nueva".
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

CAPA	VÉRTICE	X	Y
Camino de Acceso	1	287101	2788344
	2	287105	2788348
	3	287397	2788055
	4	288084	2787829
	5	288615	2787619
	6	288713	2787570
	7	289055	2787390
	8	289056	2787390
	9	289056	2787389
	10	289057	2787389
	11	289058	2787389
	12	289058	2787389
	13	289059	2787389
	14	289060	2787388
	15	289060	2787388
	16	289061	2787388
	17	289062	2787388
	18	289062	2787388
	19	289063	2787388
	20	289064	2787388
	21	289065	2787388
	22	289065	2787388
	23	289066	2787388
	24	289067	2787388
	25	289067	2787388
	26	289068	2787388
	27	289069	2787388
	28	289069	2787388
	29	289070	2787389
	30	289071	2787389
	31	289071	2787389
	32	289072	2787389
	33	289073	2787390
	34	289073	2787390
	35	289074	2787390
	36	289075	2787390
	37	289075	2787391
	38	289076	2787391
	39	289076	2787392
	40	289077	2787392
	41	289077	2787392
	42	289078	2787393
	43	289078	2787393

CAPA	VÉRTICE	X	Y
	44	289079	2787394
	45	289079	2787394
	46	289080	2787395
	47	289080	2787396
	48	289081	2787396
	49	289081	2787397
	50	289081	2787397
	51	289082	2787398
	52	289082	2787398
	53	289082	2787399
	54	289083	2787400
	55	289083	2787400
	56	289083	2787401
	57	289083	2787402
	58	289084	2787402
	59	289084	2787403
	60	289084	2787404
	61	289084	2787404
	62	289075	2787357
	63	289075	2787357
	64	289076	2787358
	65	289076	2787359
	66	289076	2787359
	67	289076	2787360
	68	289076	2787361
	69	289076	2787361
	70	289076	2787362
	71	289076	2787363
	72	289075	2787363
	73	289075	2787364
	74	289075	2787365
	75	289075	2787365
	76	289075	2787366
	77	289075	2787367
	78	289074	2787367
	79	289074	2787368
	80	289074	2787369
	81	289074	2787369
	82	289073	2787370
	83	289073	2787371
	84	289073	2787371
	85	289072	2787372
	86	289072	2787372
	87	289071	2787373
	88	289071	2787373
	89	289070	2787374
	90	289070	2787374
	91	289070	2787375
	92	289069	2787375

CAPA	VÉRTICE	X	Y
	93	289068	2787376
	94	289068	2787376
	95	289067	2787377
	96	289067	2787377
	97	289066	2787377
	98	289066	2787378
	99	289065	2787378
	100	288711	2787564
	101	288613	2787614
	102	288082	2787823
	103	287393	2788050

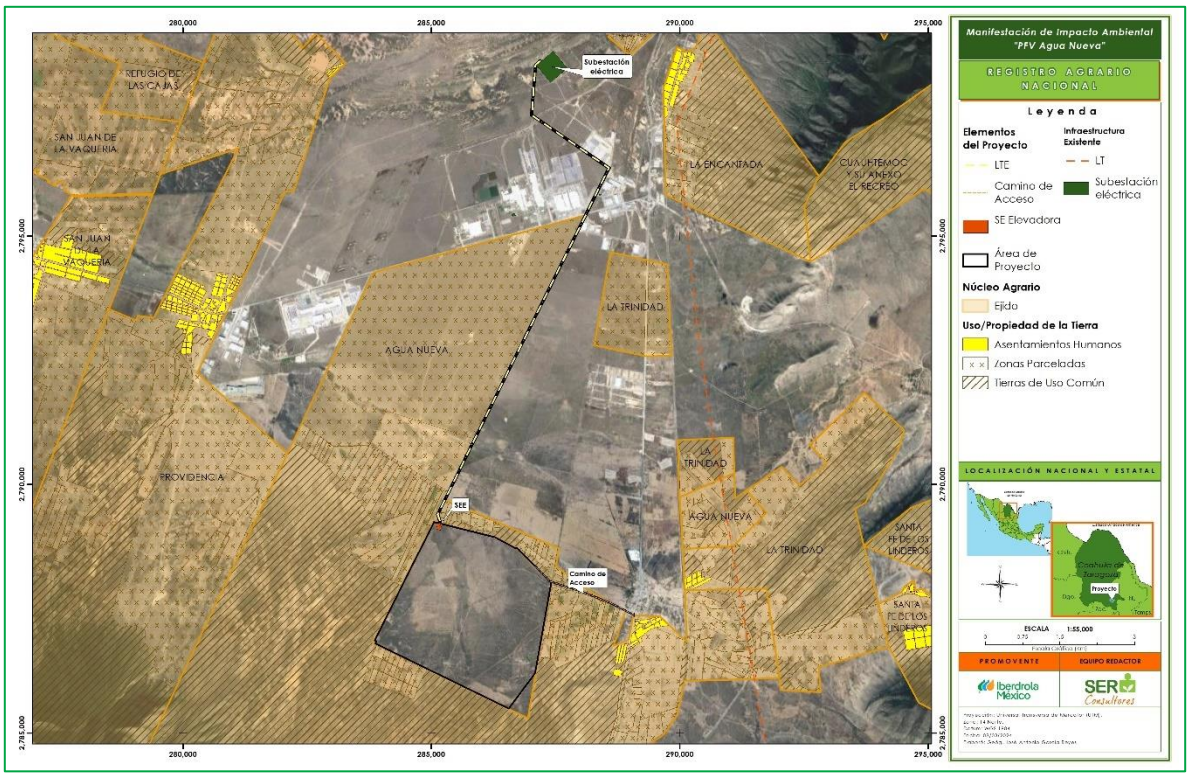
Tabla 6. Coordenadas de los vértices del camino de acceso del proyecto "FV Agua Nueva".
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

II.1.3.1.1. Terrenos sobre los que ubica el Proyecto

En relación con la propiedad de la tierra, el proyecto se encuentra mayoritariamente en propiedad privada (área de módulos); no obstante, parte de la LTE y el camino de acceso se encuentran en terrenos ejidales.

Propiedad de la tierra			
Tipo	**Propiedad**	**Hectáreas**	**Porcentaje**
Privada		866.9985	98.264
Ejidal	Zonas Parceladas	13.8489	1.569
	Tierras de Uso Común	1.4784	0.167

Tabla 7. Propiedad de la tierra en el área del proyecto.
Fuente: Registro Agrario Nacional



Mapa 3. Propiedad de la tierra.
Fuente: Registro Agrario Nacional; elaboración propia.
Anexo cartográfico, Capitulo II, Mapa 3.

II.1.3.2. Dimensiones del proyecto

El polígono en donde se pretenden realizar las actividades del proyecto "PFV Agua Nueva", tiene una superficie total de 882.3258 ha.

En esta superficie se integran todas las infraestructuras que el proyecto requiere para su construcción y operación. De acuerdo con su tipo de aprovechamiento, la ocupación de las infraestructuras puede ser permanente o temporal.

Se consideran con ocupación **permanente** aquellas infraestructuras que, una vez instaladas permanecerán durante toda la etapa de operación y mantenimiento: área de módulos, subestaciones (elevadora y de maniobras), línea de transmisión y su derecho de vía, inversores, caminos, cunetas, entre otras. Estas ocupan una superficie de **776.9784 ha**.

Se considera de ocupación **temporal** al área de maniobras, la cual será utilizada en la etapa de preparación del sitio y construcción como zona auxiliar para el acopio de

materiales y maquinaria, quedando libre de infraestructuras previo a la etapa de operación y mantenimiento. Esta ocupa una superficie de **88.6886 ha**.

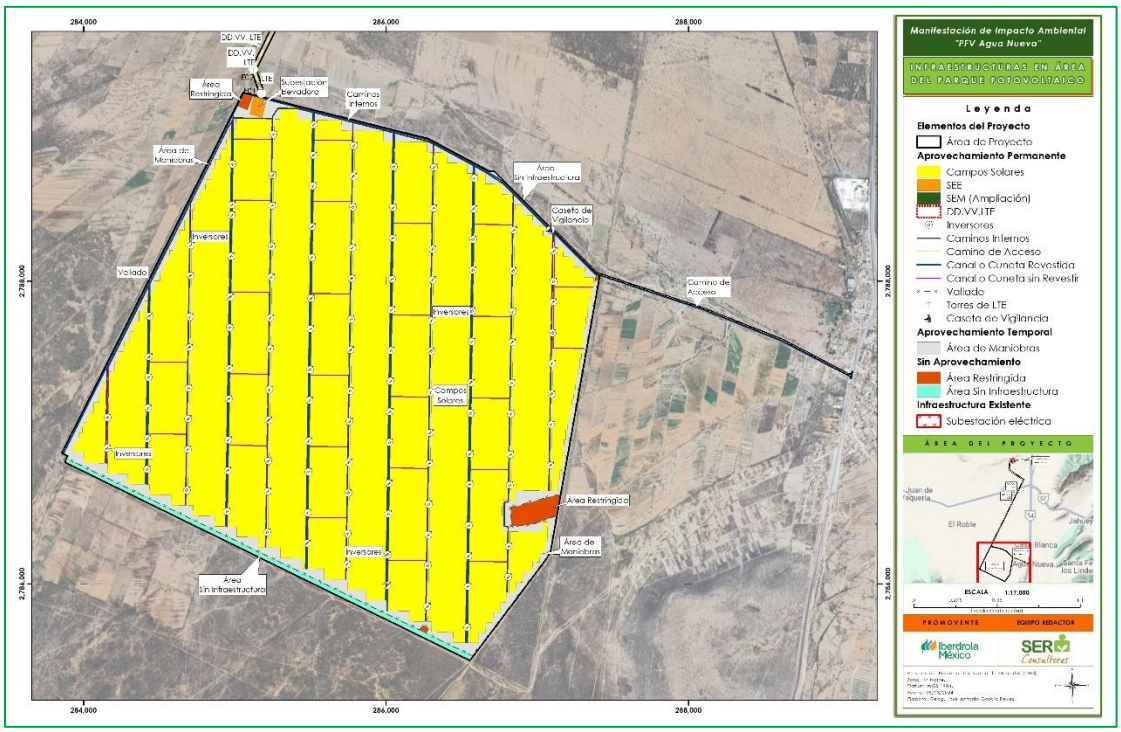
La superficie restante **(16.6588 ha**) **"Sin aprovechamiento"**, está conformada por áreas restringidas y áreas sin infraestructuras; las áreas restringidas corresponden a elementos o espacios que los propietarios de la tierra arrendada decidieron mantener (p. ej. Casa de campo). La superficie sin infraestructuras se encuentra al sur del proyecto; corresponde a un área que no albergará ningún tipo de infraestructura (ni temporal, ni permanente). Esta área quedará fuera del cerco perimetral y en ella se implementarán medidas de mitigación para la fauna.

En la siguiente tabla se muestran las superficies de las obras e infraestructuras del proyecto:

APROVECHAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	Hectáreas
Permanente	Campos Solares (paneles)	718.2543
	Subestación Elevadora	1.0875
	SE Maniobras (Ampliación)	0.6888
	DD.VV.LTE	35.6010
	Inversores	0.9594
	Caminos Internos	13.3937
	Camino de Acceso	1.3606
	Cunetas	5.6331
Temporal	Área de Maniobras	88.6886
Sin aprovechamiento	Área Restringida	5.065
	Área Sin Infraestructura	11.5938
TOTAL		**882.3258**

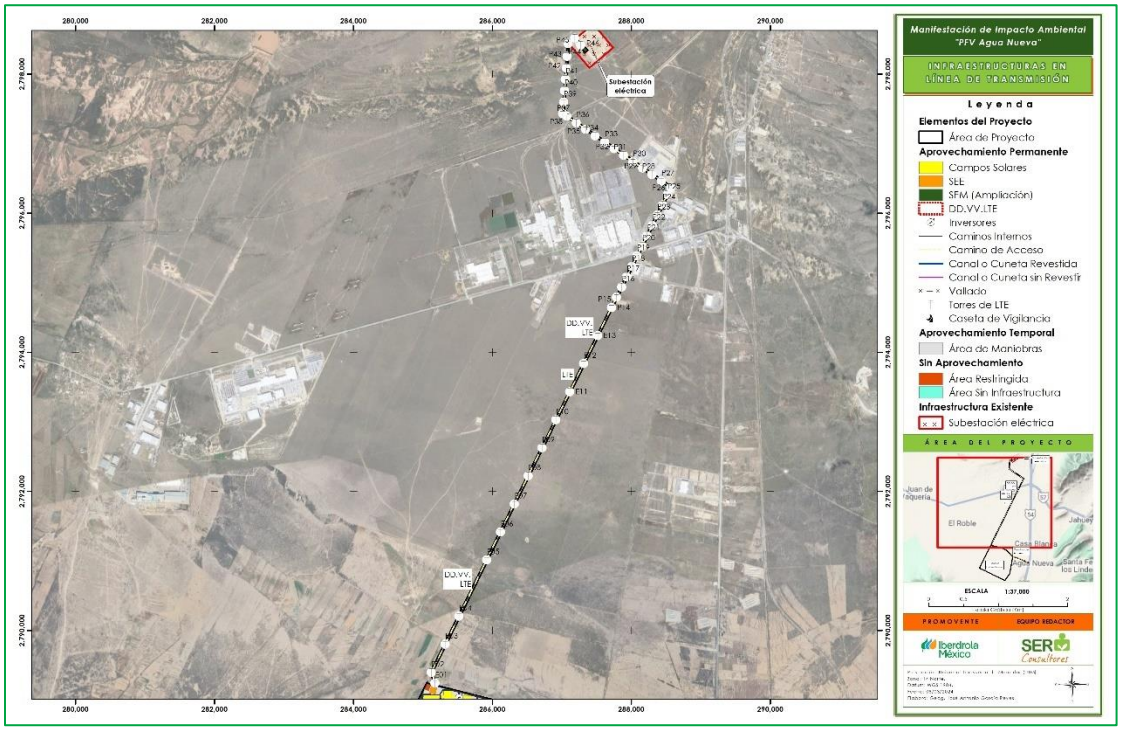
Tabla 8. Superficies de las infraestructuras del Proyecto.
Fuente: Promovente.

En las imágenes siguientes se puede consultar la ubicación de los elementos que integran el proyecto (se ha dividido en tres mapas para una mejor representación gráfica):



Mapa 4. Ubicación de principales elementos que integran el proyecto (área de módulos).
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

Anexo cartográfico, capítulo II, Mapa 4.



Mapa 5. Ubicación de principales elementos que integran el proyecto (LTE).
Fuente: Promovente. Elaboración propia.

Anexo cartográfico, capítulo II, Mapa 5.



Mapa 6. Ubicación de principales elementos que integran el proyecto (SEM).
Fuente: Promovente. Elaboración propia.
Anexo cartográfico, capítulo II, Mapa 6.

A continuación, se presenta una tabla con las superficies de ocupación de cada uno de los elementos del proyecto, en donde se detalla cual es el tipo de vegetación presente (de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI serie VII); así como el señalamiento de si requiere o no remoción de vegetación forestal[3].

[3] De acuerdo con lo señalado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en su última reforma (28-04-2022); se considera como forestal:

1. **Vegetación forestal:** Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.
2. **Vegetación forestal de Zonas Áridas:** Aquella que se desarrolla en forma espontánea en zonas de clima seco y muy seco. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 600 milímetros.

De acuerdo con lo anterior, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental se consideró como vegetación forestal al Matorral Desértico Micrófilo, al Pastizal Natural y Pastizal Inducido.

TIPO DE APROVECHAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	TIPO DE VEGETACIÓN (INEGI, SERIE VII)						SUPERFICIE (ha)
		No requiere remoción de Vegetación Forestal			Requiere remoción de Vegetación Forestal			
		Asentamientos Humanos (AH)	Agricultura de Temporal Anual (TA)	Matorral Desértico Micrófilo (MDM	Matorral Desértico Micrófilo (MDM)	Pastizal Natural (PN)	Pastizal Inducido (PI)	
Permanente	Campos Solares		113.0906		605.1637			**718.2543**
	Subestación Elevadora		0.8458		0.2417			**1.0875**
	SE Maniobras (Ampliación)	0.6888						**0.6888**
	DD.VV.LTE	6.4055	5.6675		1.8659	13.7008	7.9613	**35.601**
	Inversores		0.1482		0.8112			**0.9594**
	Camino de Acceso	0.1417	1.2189					**1.3606**
	Caminos Internos		2.6634		10.7303			**13.3937**
	Cunetas		1.4037		4.2294			**5.6331**
Temporal	Área de Maniobras		15.2203		73.4683			**88.6886**
Sin aprovechamiento	Área Restringida		0.685	4.38				**5.065**
	Área Sin Infraestructura		0.3327	11.2611				**11.5938**
Subtotal por tipo de vegetación		**7.236**	**141.2761**	**15.6411**	**696.5105**	**13.7008**	**7.9613**	**882.3258**
Subtotal por tipo de ocupación forestal		**164.1532**			**718.1726**			**882.3258**
Total general		**882.3258**						

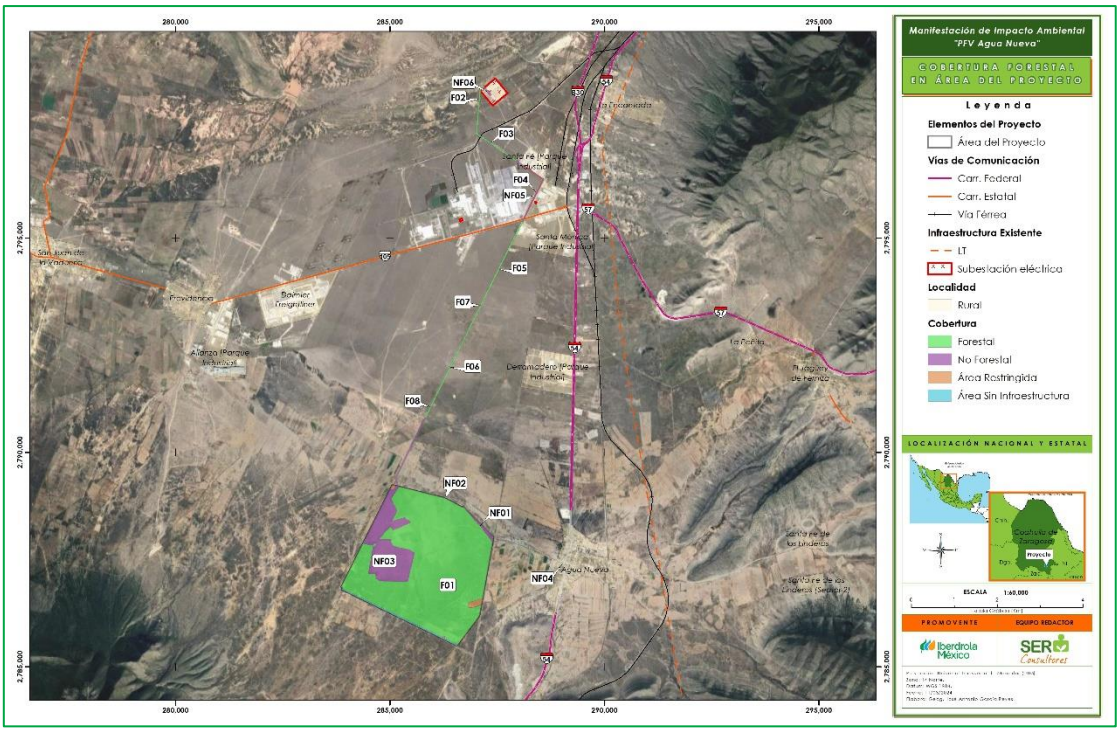
Tabla 9. Superficies de las obras e infraestructura del proyecto de acuerdo con el Uso de Suelo y Tipo de Vegetación (INEGI, Serie VII).
Fuente: INEGI; elaboración propia.

De acuerdo con la información antes presentada, el proyecto requerirá remover para la instalación de las infraestructuras temporales y permanentes, una superficie de vegetación forestal de **718.1726** ha que se conforman de Matorral Desértico Micrófilo (principal ocupación por el área de paneles solares) y Pastizal Natural e inducido (principal ocupación por el DD VV de la línea eléctrica de interconexión).

De acuerdo con lo antes presentado y a partir de la cartografía disponible (INEGI, 2018) se han delimitado los polígonos que requieren remoción de vegetación forestal para la implementación del Proyecto Solar Fotovoltaico Agua Nueva. Para la delimitación de los polígonos que a continuación se presentan, se realizó el siguiente procedimiento:

1. Como primer paso, se omitieron del análisis aquellos polígonos considerados "sin aprovechamiento" ya que son espacios en los que no se realizará ningún tipo de intervención.
2. Posteriormente se clasificaron los diferentes usos de suelo y vegetación presentes en el AP, marcados en la cartografía de INEGI, en dos grupos: "forestales" y "no forestales"; considerando lo señalado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Como resultado se obtuvo una superficie de afectación a vegetación forestal de 718.1726 ha (81.39 % de la superficie total del proyecto); de las cuales, **696.5105 ha** pertenecen a Matorral Desértico Micrófilo, **13.7008 ha** a Pastizal Natural y **7.9613 ha** a Pastizal Inducido (Mapa 7).



Mapa 7. Delimitación de polígonos forestales establecidos a partir de la Cartografía de USV Serie VII de INEGI. Fuente: INEGI (2018).

Anexo cartográfico, capítulo II, Mapa 7.

La información antes presentada nos brinda un panorama general de la afectación que tendrá el proyecto por remoción de vegetación forestal. Es importante señalar que debido a la escala de análisis que utiliza la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI (1:250000) y al año de su elaboración (2018), la información puede diferir con las condiciones actuales de la vegetación en el sitio.

Es preciso señalar que los polígonos forestales antes presentados, son una aproximación y su establecimiento atienden a la valoración de los impactos y propuesta de medidas de mitigación; no obstante, el establecimiento de la superficie para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales deberá ser definida a través del Estudio Técnico Justificativo.

II.1.4. Inversión requerida

En este apartado se incluye un monto integrado de la estimación realizada por el promovente para la ejecución del proyecto "PFV Agua Nueva", dando como resultado una inversión aproximada de $309,806,926.17 USD[4], ó $5,200,357,101.30 MXN[5].

Dentro de esa cifra global el monto estimado para invertir en el desarrollo de medidas de mitigación, prevención y compensación asciende aproximadamente a $674,120 USD equivalentes a $11,315,643.50 MXN.

En la tabla siguiente se presenta el desglose de inversión para cada una de las etapas y para las medidas de mitigación, prevención y compensación.

Etapa	Inversión USD	Inversión MXN
Preparación del sitio	$89,979,776.40	$1,510,382,530.70
Construcción	$179,959,552.80	$3,020,765,061.39
Operación y mantenimiento	$29,993,258.80	$503,460,843.57
Desmantelamiento y abandono	$9,200,218.17	$154,433,022.16
Medidas de mitigación y compensación	$674,120.00	$11,315,643.50
Total	$309,806,926.17	$5,200,357,101.30

Tabla 10. Monto total de inversión del proyecto
Fuente: Promovente.

[4] Monto calculado sin impuestos.
[5] Tipo de cambio de 16.7858 mxn a fecha de 17 de julio de 2023 determinado por Banco de México con base en un promedio de cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente y que son obtenidas de plataformas de transacción cambiaria y otros medios electrónicos con representatividad en el mercado de cambios.

El monto total de inversión ha sido calculado teniendo en cuenta un periodo de duración de dos años en la etapa de preparación del sitio, cinco en la construcción, 30 años de operación y dos años para la etapa de desmantelamiento y abandono.

II.2. Características particulares del proyecto

Un parque fotovoltaico es una instalación que tiene la finalidad de captar grandes cantidades de luz solar y transformarla en energía eléctrica. Esta energía eléctrica debe ser tratada y conducida hasta su punto de evacuación.



Figura 1. Ejemplo de área o sistema solar fotovoltaico.
Fuente: Promovente

En los siguientes párrafos se describen los elementos y componentes que integran este proyecto para que ese proceso tenga lugar, así como el detalle de su funcionamiento y el programa de trabajo establecido.

II.2.1. Funcionamiento del proyecto

El elemento básico de una central fotovoltaica es el conjunto de celdas fotovoltaicas, que captan la energía solar, transformándola en corriente eléctrica continua mediante el efecto fotoeléctrico. La radiación solar contiene unas partículas denominadas fotones, que son las responsables de transportar la energía generada. Cuando un fotón con suficiente energía golpea la celda, es absorbido por los materiales semiconductores y libera un electrón. El electrón, una vez libre, deja detrás de sí una carga positiva llamada hueco. Por lo tanto, cuanto mayor sea la cantidad de fotones que golpean la celda, tanto más numerosas serán las parejas electrón-hueco producidas por el efecto fotovoltaico y por lo tanto más elevada

la cantidad de corriente producida. La producción de electricidad de dichas celdas depende de las condiciones meteorológicas existentes en cada momento, fundamentalmente de la irradiación.

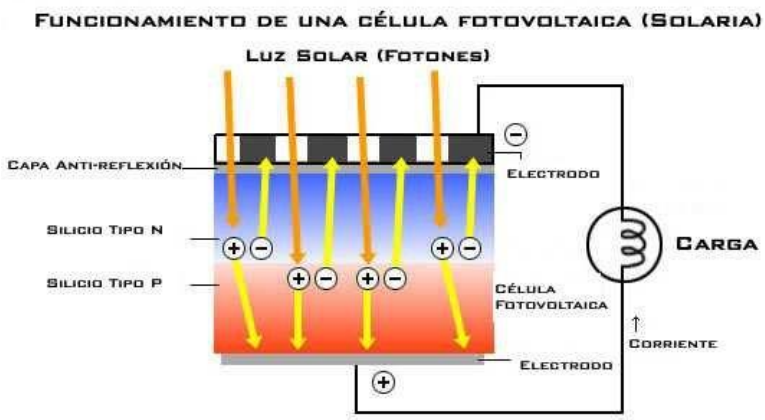


Figura 2. Funcionamiento de una celda/célula fotovoltaica.
Fuente: Bayona (2012)[6].

La corriente continua producida por los paneles solares es transformada a corriente alterna mediante un inversor; posteriormente, la energía eléctrica producida pasa por un centro de transformación donde se adapta a las condiciones de tensión requeridas dentro de la planta. Por el interior del proyecto la energía eléctrica se transporta por cables enterrados en zanjas que discurren paralelas a los caminos interiores hasta llegar a la subestación elevadora. En la subestación la tensión se eleva a la tensión de red, para ser transportada por la línea de transmisión hasta llegar a la subestación de maniobras. En esta subestación se adaptan las conexiones y características de la electricidad para que esta sea vertida al sistema eléctrico nacional.



Figura 3. Efecto fotoeléctrico.
Fuente: https://www.proyectolapimienta.com/wp-content/uploads/parque-solar-la-pimienta-operacion-1030x673.jpg.

[6] Bayona, E. (2012). Acceleration Atlas of the Human Body in Running and Stair Climbing Movements.

El funcionamiento de todos los equipos de la central se supervisa desde la sala de control, en la que se recibe información de los distintos sistemas de la instalación: torre meteorológica, inversor, armarios de corriente continua y alterna, centro de transformación, etc.

II.2.2. Características de los principales elementos que integran el proyecto

A continuación, se presentan los principales sistemas y componentes técnicos del proyecto "PFV Agua Nueva", que tienen que ver con la producción, transformación y transporte de la energía eléctrica.

II.2.2.1. Paneles solares

El panel solar, mejor conocido como módulo fotovoltaico, es el dispositivo que capta la energía solar para iniciar el proceso de transformación en energía eléctrica; lo componen celdas fotovoltaicas dispuestas una al lado de la otra, conectadas en serie/paralelo, mediante circuitos eléctricos conectados a los polos positivos y negativos de las celdas. Las celdas monocristalinas que conforman el módulo están diseñadas para soportar condiciones meteorológicas adversas, funcionando de manera eficiente sin interrupción durante toda su vida útil.

Se llevará a cabo la instalación de 843,480 módulos fotovoltaicos modelo Trina-TSM-NEG21-C.20 (Figura 4 y Figura 5) o algún modelo similar, de 680 Wp de potencia cada uno, este módulo es del tipo bifacial, físicamente muestra las celdas solares por ambos lados del panel, para así poder aprovechar la radiación y luz solar que incide de manera directa por la parte frontal del panel y también la radiación difusa que es la reflejada principalmente por el suelo en la parte posterior.

A continuación, se muestran las principales características de estos módulos (Tabla 11).

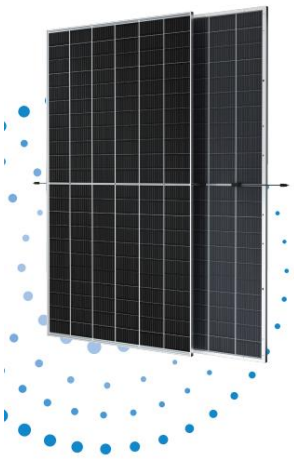


Figura 4. Módulo solar TSM-NEG21C.20.
Fuente: Trina Solar 2023.

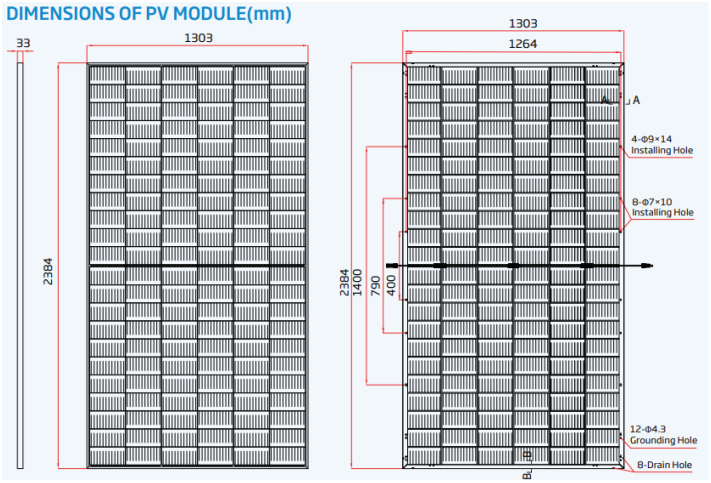


Figura 5. Dimensiones del módulo PV.
Fuente: Trina Solar 2023.

Características de módulos fotovoltaicos	
Capacidad del módulo (Wp)	680
Voltaje a máxima potencia (Vmpp)	38.3
Corriente a máxima potencia (Impp)	17.39
Voltaje de circuito abierto (Voc)	46.1
Corriente de corto circuito (Isc)	18.50
Eficiencia del panel	21.4
Cantidad de celdas	132

Tabla 11. Características de los módulos fotovoltaicos que se pretenden instalar.
Fuente: Trina Solar 2023.

II.2.2.2. Estructuras de soporte y sistema de seguimiento

Las estructuras que soportan los paneles se denominan *trackers*. Los *trackers* son una especie de pilares que se anclan (hincan) al suelo. El tipo de hinca, tipo de cimentación y profundidad de hincado se define tras la realización de lo que se conoce como "pruebas de hincado".

Sobre los *trackers* se instalan las estructuras que propiamente van a soportar los paneles y que definen la orientación que tendrán los distintos módulos fotovoltaicos. El Proyecto contará con aproximadamente 9,372 seguidores de un eje modelo STI-H250 (o similar) con una orientación N-S.

Este seguimiento automatizado permitirá a los paneles capturar un 20 % más de la radiación del sol, incrementando así la producción de energía de los módulos fotovoltaicos.

II.2.2.3. Inversores

Los inversores son equipos diseñados para transformar la energía producida por el panel fotovoltaico desde corriente continua a corriente alterna para conducirla hacia los transformadores. Cada inversor cuenta con un banco de condensadores que corrige el factor de potencia mediante un sistema de monitoreo a distancia, lo que permite analizar las diferentes variables desde un controlador único. El inversor que se utilizará es único en su categoría, se corresponde con el modelo 3825TLC 690 de INGETEAM, su capacidad es de 3.824 MW A 35° C. El número total de inversores a instalar en la central de Agua Nueva es de 132 unidades.

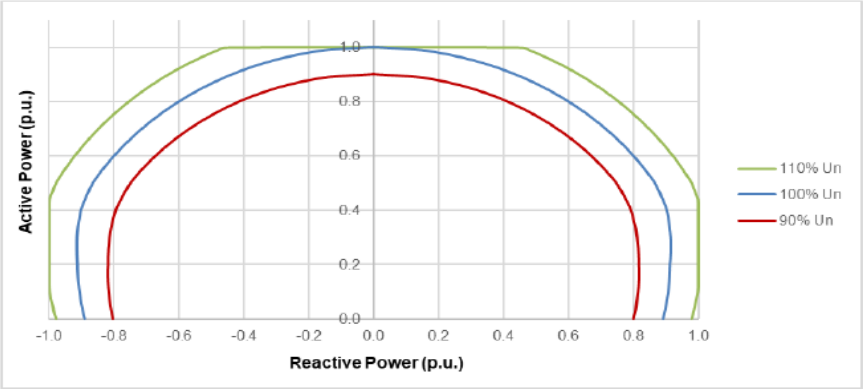


Figura 6. Capacidades de potencia activa y reactiva para inversores solares fotovoltaicos.
Fuente: Promovente.

II.2.2.4. Sistema de cableado y zanjas

II.2.2.4.1. Tierra física

La conexión a tierra es una conexión conductora de baja resistencia entre circuitos eléctricos, equipos y tierra. La función de un sistema de conexión a tierra es proporcionar una ruta segura para que fluya la corriente de fallo. La corriente de fallo es cualquier corriente que recorre un camino distinto al camino de funcionamiento normal para el cual fue diseñado el sistema. En ese sentido, se limita el efecto de gradientes de potencial a tierra a tales niveles de voltaje y corriente que no ponga en peligro la seguridad del personal o equipos en condiciones normales y de falla.

En el proyecto Agua Nueva, la puesta a tierra consistirá en un cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección conectado en anillo (horizontal) a modo de electrodo, donde se irán interconectando las estaciones de potencia. Estas estaciones de potencia utilizarán picas de tierra para conectar las partes metálicas a tierra. Esto consigue valores de resistencia por debajo de 10 Ohm, de manera fácil y efectiva.

II.2.2.4.2. Tendido de media tensión

El proyecto contará con una red subterránea de media tensión, alojada en zanjas o trincheras, la cual distribuirá la energía generada desde los inversores, hasta la subestación elevadora del proyecto. La configuración de las líneas de media tensión subterráneas será de tipo radial, con un voltaje nominal de 34.5 KV ± 10%. Cada bloque de potencia en media tensión se conectará con el del campo adyacente mediante una línea de 34.5 KV; a su vez estarán conectados en paralelo al centro de control de la subestación elevadora.

El cableado se realizará de acuerdo con lo especificado en la normatividad nacional e internacional referente al diseño de cableados de instalaciones fotovoltaicas (PROY-NOM-001-SEDE-2018 "Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas", IEC 60840 / ASTM, IEC International Electrotechnical Commision, IEC 60840 / ASTM, CFE, SENER, ANCE, entre otras). Para tal efecto, se considera cable de aluminio con aislamiento XLPE-TR de calibres 4/0 AWG, 250, 500 y 1 000 KCM.

II.2.2.4.3. Zanjas

Las zanjas discurrirán de forma paralela a los caminos interiores del parque y sus dimensiones dependerán del número de circuitos que albergue cada zanja; estas se caracterizan de acuerdo con las siguientes tipologías preliminares:

- Zanjas de hasta un circuito: 0.8 m de ancho y 1.2 m de profundidad.
- Zanjas de hasta 2 circuitos 0.8 m de ancho y 1.2 m de profundidad (distancia entre circuitos de al menos 30 cm).
- Zanjas de hasta 3 circuitos: 1.5 m de ancho y 1.2 m de profundidad (distancia entre circuitos de al menos 45 cm).

Los cables de MT serán "directamente enterrados" considerando en la parte más profunda una capa de arena cribada de 20 cm, una capa de profundidad variable formada por material de banco en capas de 20 cm máximo y compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo y una capa final de 30 cm de material propio de excavación.

A continuación, se presenta un esquema gráfico de la configuración de las zanjas.

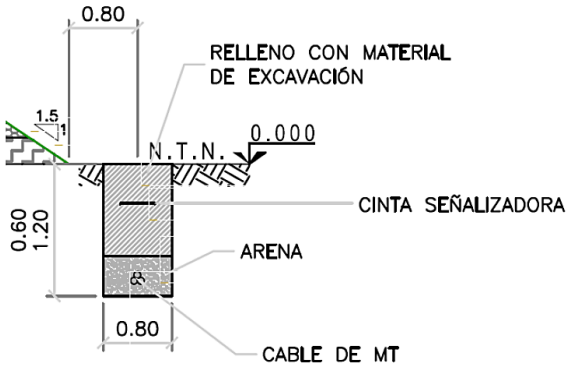


Figura 7. Esquema gráfico de zanjas de MT.
Fuente: promovente.

II.2.2.4.4. Registros eléctricos (arquetas)

Como parte de la red eléctrica subterránea se considera la instalación de registros eléctricos o arquetas de concreto reforzado en los cambios de dirección de la red de MT y fibra óptica.



Figura 8. ejemplo de registro eléctrico de MT.
Fuente: promovente.

II.2.2.5. Subestaciones (elevadora y maniobras)

II.2.2.5.1. Subestación elevadora

Se contará con una subestación elevadora que será la encargada de elevar el voltaje de la energía recibida de 34.5 KV a 400 KV mediante dos transformadores de 225 MVA. Esta se encontrará al interior del polígono del proyecto en el sector noroeste, ocupando una superficie de **1.0875** ha. Será construida sobre una plataforma de relleno sobre nivel del terreno natural; en la que se desplantarán los siguientes componentes: caseta de control, estructuras para cables, estructuras para el soporte de equipos, trincheras, ductos y almacén.

Contará con dos bahías de transformación, una barra principal y una salida de línea. A continuación, se enlistan algunas de las características de la subestación elevadora.

EQUIPO	SUB 400Kv
TRANSFORMADOR DE POTENCIA	Transformador de potencia de 34.5/400kV, 60 Hz, sistema de enfriamiento ONAN/ONAF/ONAF, Distancia de fuga mínima 31mm/kV f-f, tensión máxima de aislamiento al impulso por rayo, servicio intemperie.
INTERRUPTOR DE POTENCIA	Interruptor de potencia tripolar, tipo tanque vivo tensión de diseño 420kV, corriente nominal 2500 A, corriente nominal de interrupción de corto circuito 40 kA, Distancia de fuga mínima a tierra: unitaria 31 mm/kVf-f, 60Hz.
CUCHILLAS DESCONECTORAS SPT	Cuchilla desconectara tripolar, tipo V, tensión de diseño 420kV, corriente nominal de 200A, corriente de aguante de corta duración 40 kA, tensión nominal de aguante al impulso por rayo 1550kV, 60 Hz, montaje horizontal, Distancia de fuga mínima a tierra: unitaria 31 mm/kVf-f
CUCHILLAS DESCONECTORAS CPT	Cuchilla desconectara tripolar, tipo V, tensión de diseño 420kV, corriente nominal de 200A, corriente de aguante de corta duración 40 kA, tensión nominal de aguante al impulso por rayo 1550kV, 60 Hz, m, con cuchilla de puesta a tierra.ontaje horizontal, Distancia de fuga mínima a tierra: unitaria 31 mm/kVf-f
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	Transformador de potencial capacitivo, monofásico, tensión máxima del equipo 420 kV, tensión de aguante de impulso por rayo 1425 kV, 60 Hz, relación unitaria 2 100/3 500 : 1-1, clase de exactitud para medición 0.2, carga nominal de 100 VA totales, distancia de fuga específica mínima 31 mm/kVf-f
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	Transformador de corriente tipo pedestal, monofásico, tensión de diseño 420 kV, tensión nominal de aguante al impulso por rayo 1 050 kV, 60 Hz, relación de transformación de 800/1 000X1 600/2 000:5//5//5//5, carga nominal y clase de exactitud para medición: 30 VA, clase 0.2S, y para protección 100 VA, 10P20. Distancia de fuga mínima a tierra: unitaria 31 mm/kVf-f,
APARTARRAYOS	Apartarrayos de óxidos metálicos para subestaciones, clase 4, servicio intemperie, para operar en un sistema de 400 kV, tensión nominal del apartarrayos 360 kV, tensión de operación continua 288 kV, corriente nominal de descarga al impulso por rayo 20 kA. Distancia de fuga mínima a tierra: unitaria 31 mm/kVf-f
SERVICIOS PROPIOS	Transformador de potencia de 34.5/400kV, 60 Hz, sistema de enfriamiento ONAN/ONAF/ONAF, Distancia de fuga mínima 31mm/kV f-f, tensión máxima de aislamiento al impulso por rayo, servicio intemperie.

Tabla 12. Características de la subestación elevadora de 400 kV.
Fuente: Promovente.

II.2.2.5.2. Subestación de maniobras

La interconexión del proyecto se realizará en la SE Derramadero (existente), perteneciente al sistema eléctrico nacional. Debido a que la subestación se encuentra actualmente en operación y cuenta con una autorización previa (vigente) las obras se realizarán de acuerdo

a lo dispuesto por la promovente de la SE Derramadero (CENACE/CFE), a través de la Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación (CPTT). Entre las modificaciones que se requieren para la interconexión del proyecto se encuentra la ampliación de una bahía de llegada de a LT en 400 kV.

II.2.2.6. Línea eléctrica de evacuación

La línea eléctrica permite transportar la energía producida en el proyecto hasta el punto de interconexión con el sistema eléctrico nacional. Esta línea tendrá una longitud de 11.125 kilómetros y derecho de vía con ancho de 32 metros (16 m a cada lado del eje). Será de tipo aéreo y contará con un total de 46 apoyos.

En la siguiente tabla se muestran las características de la línea de transmisión.

Línea de Interconexión	
Longitud de la línea de transmisión (km)	11.125
Tensión nominal (kV)	400
Frecuencia nominal (hz)	60
Calibre y tipo de conductor	Blue jay ACSR 1113 (31.97 mm)
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	2
Cable de guarda	2 OPGW36 FO
número de estructuras (apoyos)	46

Tabla 13. Características de la línea de transmisión.
Fuente: Promovente.

II.2.2.7. Otros elementos

II.2.2.7.1. Caminos de acceso

Para ingresar al polígono del proyecto, se pretende construir el acceso en el km 20 +170 de la carretera federal No. 54 Saltillo – Zacatecas. El camino de acceso tendrá una longitud de 2.24 km desde la carretera federal hasta el puesto de control y un ancho de seis metros; será asfaltado con emulsión bituminosa y grava de diferentes calibres como se muestra en la Figura 9. La superficie de rodamiento tendrá una pendiente del 2% y estará acondicionada con una cuneta lateral y obras de drenaje (alcantarillas) en los cruces de cauces (Figura 10).

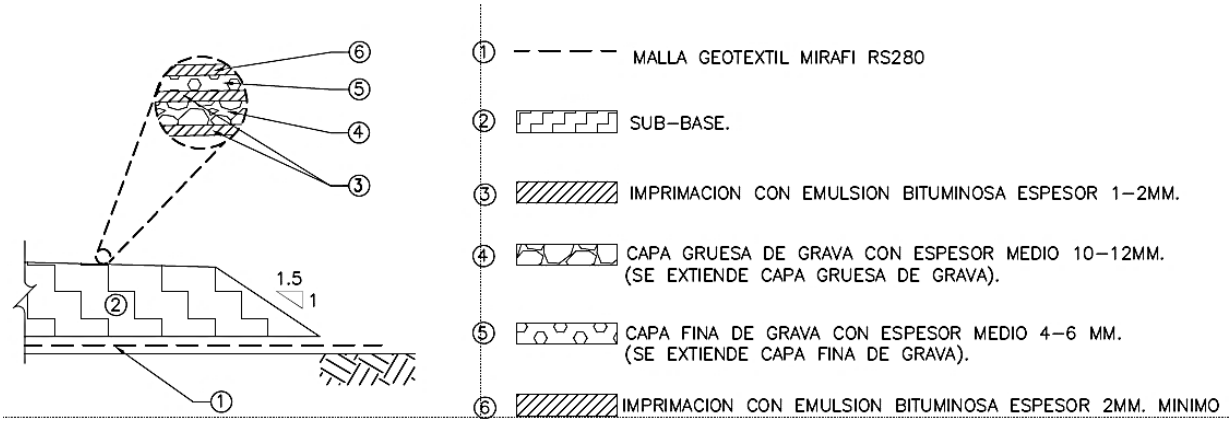


Figura 9. Composición del camino de acceso.
Fuente: promovente

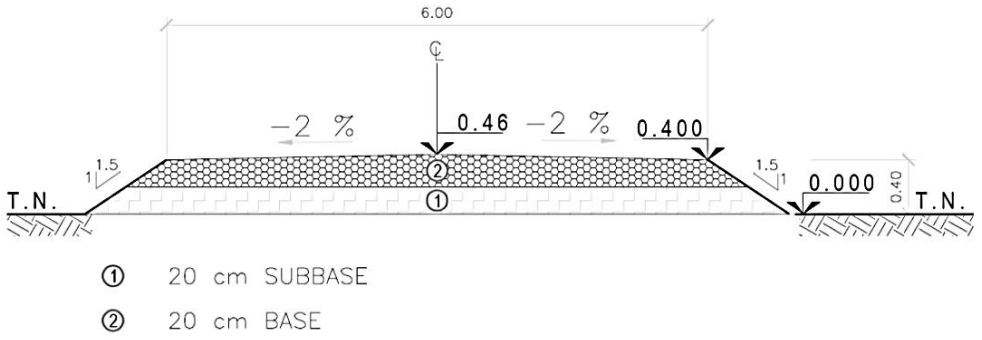


Figura 10. Sección de camino de acceso.
Fuente: promovente

II.2.2.7.2. Caminos internos

Al interior del parque se habilitarán caminos internos, con la finalidad de facilitar el acceso a las distintas instalaciones. Los caminos internos serán de uso exclusivo de personal del proyecto. La suma de las longitudes de los caminos internos es de 33.525 km, tendrán un ancho de cuatro metros y estarán conformados por material de sub-base.

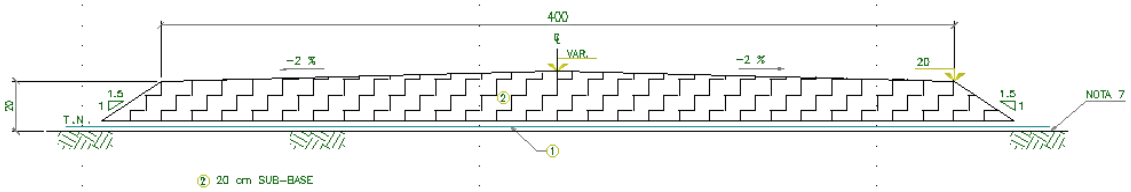


Figura 11. Sección de los caminos internos.
Fuente: promovente

II.2.2.7.3. Cercado perimetral

Con el fin de delimitar y contar con un sistema de seguridad en el área del proyecto, se instalará un cercado perimetral, mediante una malla ciclónica galvanizada calibre 12.5 con soportes metálicos de acero galvanizado calibre 20 instalados cada tres metros. En su parte

superior contarán con concertina y alambre de púas; en su parte inferior dejará una abertura de no más de 5 cm (a partir del nivel del terreno). Tendrá en total una longitud total de 11.9 km y una altura de 2.5 metros.

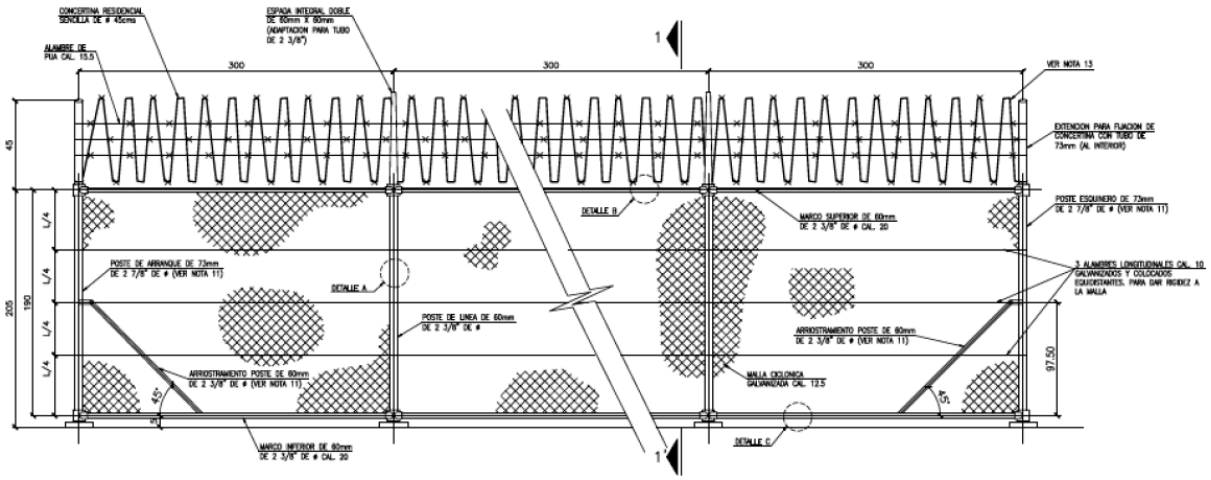


Figura 12. Alzado de cerco perimetral.
Fuente: promovente

II.2.2.7.4. Sistema de drenaje

Se construirá una red de drenajes a fin de evitar anegamiento o deterioro de las infraestructuras en caso de lluvias. La nueva red de drenaje estará compuesta por un sistema de cunetas revestidas (en concreto) y cunetas sin revestir (en tierra). Las cunetas revestidas discurrirán de forma paralela a los caminos interiores, en sentido Sur - Norte. Por otro lado, las cunetas sin revestir tendrán un arreglo Este – Oeste; perpendicular a los caminos interiores. Estas se ubicarán en el área de módulos, entre un string y otro; y recogerán el flujo laminar, descargándolo en las cunetas revestidas, las cuales permitirán que el agua de lluvia salga del proyecto en la misma dirección que la pendiente natural del terreno.

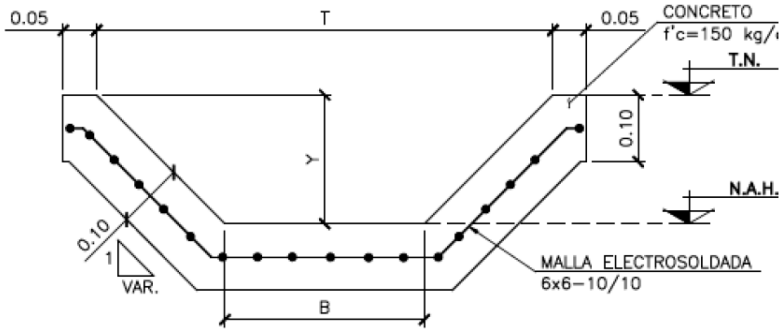


Figura 13. Cuneta revestida.
Fuente: promovente

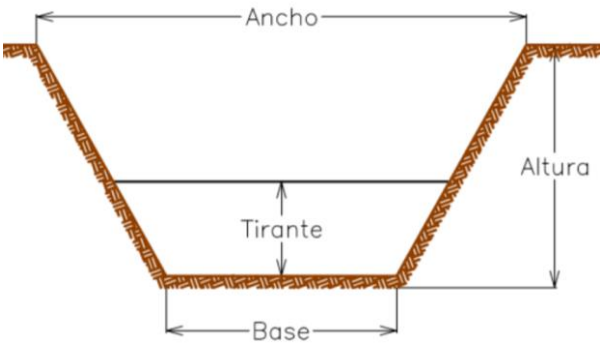


Figura 14. Cuneta sin revestir.
Fuente: promovente

II.2.2.7.5. Alcantarillas

En las intersecciones entre el camino de acceso y los cauces, se pretende instalar obras hidráulicas (alcantarillas) que permitan el libre tránsito sin interrumpir el flujo de los escurrimientos. Las obras hidráulicas se realizarán de acuerdo con lo que señale el estudio hidrológico y en apego a lo señalado por la autoridad correspondiente. Para su construcción se considera tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PAD). A continuación, se presenta un esquema a manera de ejemplo.

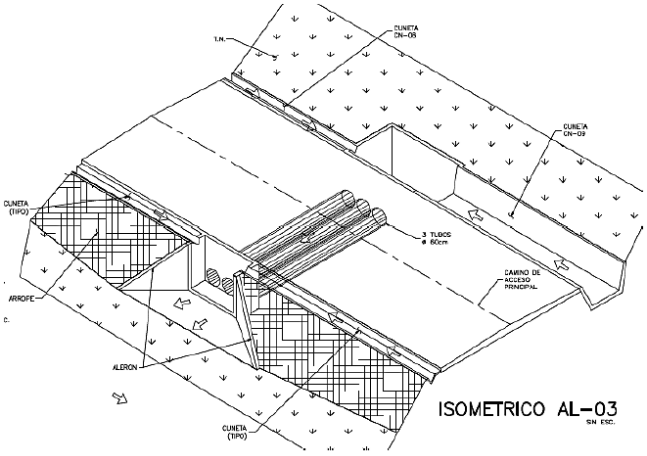


Figura 15. Alcantarilla.
Fuente: promovente

II.2.2.7.6. Control de acceso y seguridad a la obra

Se tendrá un control estricto sobre el ingreso de personal, vehículos y maquinaria que laboren en la etapa de preparación y construcción, en este componente se contará con vigilancia las 24 horas. El sistema de seguridad y vigilancia en el parque fotovoltaico estará compuesto por:

- Cámaras de seguridad cubriendo el parque y sus accesos.
- Sistemas de alarma.

- Sistema de grabación y almacenamiento.
- Barreras de infrarrojos.
- Sistema de respaldo con transmisión GSM para enviar alarmas en caso de fallo del sistema.
- Sistema de respaldo eléctrico para alimentar el sistema de seguridad en caso de caída de la red eléctrica.

II.2.2.7.7. Infraestructura temporal

Las infraestructuras temporales se instalarán en el área de maniobras y algunas podrán cambiar de ubicación de acuerdo con el avance constructivo del proyecto.

Almacén provisional

Este consistirá en un espacio despalmado y acondicionado para acopio de materiales como pueden ser registros de media tensión, bobinas para cables de media tensión, estructuras o soportes, paneles fotovoltaicos, equipos eléctricos y todo lo necesario para la infraestructura de la planta.

Área de oficinas móviles

Es el espacio destinado para alojar los campers de oficina para las actividades diarias durante la etapa de construcción.

Estacionamiento

Se tendrá un área base destinada para el acomodo de los vehículos que laboren durante la etapa de construcción, asignando un lugar en específico para cada uno de estos.

II.2.3. Programa de trabajo

El tiempo de vida útil del proyecto se contempla en un período de 30 años para la etapa de operación y mantenimiento; previamente de un período de dos años para la preparación del sitio, cinco para la construcción, y posteriormente un período de dos años para la etapa de desmantelamiento y abandono. A continuación, se presenta el cronograma de actividades para el proyecto FV Agua Nueva.

| Etapas del Proyecto | Actividades y obras | Años | | |

II.3. Descripción de obras y actividades

II.3.1. Planeación

Se considera una fase de planeación previa a las obras y acciones básicas del proyecto, que incluyen, entre sus acciones; la realización de los estudios de gabinete y campo necesarios para la obtención de permisos, la negociación y renta de los terrenos en los que se pretende ubicar el proyecto, la financiación del proyecto, la coordinación de protocolos de contratación y construcción y los ajustes de diseño y planeación general del proyecto. Si bien estas acciones no tienen una importancia fundamental en la generación y evaluación de impactos ambientales (pues tienen una relación fundamentalmente interna con el proyecto), nos permiten analizar en fases posteriores si existen impactos significativos del proyecto por alguna relación o acción de efecto externo a la promovente.

II.3.2. Preparación del sitio y construcción

La fase de preparación del sitio consiste en la realización de las acciones de acondicionamiento del lugar seleccionado para ubicar el proyecto, previo a la construcción de este.

Concretamente la preparación del sitio, en el proyecto que nos ocupa, consiste en la señalización y delimitación del área del proyecto, la movilización de maquinaria, equipos y materiales, el acondicionamiento del camino de acceso, la realización de actividades relacionadas con el rescate de flora y fauna, el desmonte y despalme, la aireación de las áreas compactadas y la limpieza general de residuos del terreno.

Las acciones asociadas a la etapa de construcción, como su nombre lo indica, están relacionadas con la construcción del Parque Fotovoltaico; contempla la realización de toda la obra civil, así como la instalación de los elementos necesarios para el correcto funcionamiento, mantenimiento y protección del Proyecto.

A continuación, se describen las acciones más relevantes, desde el punto de vista ambiental, que tendrán lugar durante las fases de preparación del sitio y construcción. Si bien, se procura tener un orden cronológico de acuerdo a su ejecución, es importante señalar que algunas actividades se desarrollan en paralelo durante toda la preparación del sitio y construcción.

II.3.2.1. Contratación de mano de obra

Para la construcción del proyecto se requerirá un aproximado de 845 personas, incluyendo las etapas de construcción y preparación (800), operación y mantenimiento (15), y abandono (30). La ejecución de la construcción será subcontratada a empresas especializadas en cada una de las obras del proyecto, las que deberán contar con profesionales y técnicos de distintos grados de especialización y calificación, con experiencia en proyectos similares. Para el resto del personal se procurará que la mayoría provenga de poblaciones y municipios aledaños al área del proyecto a quienes se le transportará diariamente al sitio. No se contempla la instalación de campamentos provisionales para la pernocta de trabajadores.

Características y tipo de personal		
Etapa de construcción y preparación del sitio	**Etapa de operación y mantenimiento**	**Etapa de desmantelamiento**
El máximo de personal que se contempla es aproximadamente de 800 personas, esto de manera temporal.	15 personas empleadas para actividades de mantenimiento y monitoreo del proyecto. Esta cifra podrá variar en función de los requerimientos de la etapa de operación y mantenimiento. Además de personal de vigilancia.	30 trabajadores, cifra que podrá variar de acuerdo a los requerimientos de esta etapa.

Tabla 15. Personal involucrado en cada una de las etapas del proyecto.

Fuente: Promovente.

El contratista a cargo de la construcción del Proyecto deberá dar fiel cumplimiento, sin excepciones, a las leyes, decretos y normas laborales, de salud, seguridad y medio ambiente vigentes al momento de ejecutar las obras.

II.3.2.2. Socialización

En materia de socialización, se seguirán los lineamientos que resulten de la Evaluación Social del proyecto. Como parte de sus políticas sociales la promovente procura el desarrollo y fortalecimiento de los siguientes rubros (pilares de actuación): educación, energía, diversidad e inclusión, biodiversidad y cambio climático, así como el deporte y salud. Estas actividades permitirán un acercamiento del proyecto con las comunidades más cercanas. Estas actuaciones, iniciarán en estas etapas, pero se extienden transversalmente durante toda la vida útil del proyecto.

II.3.2.3. Señalización y delimitación del área del proyecto

Se llevará a cabo la señalización dentro del área del proyecto siguiendo lo establecido por la NOM-026-stps-2008, colores y señales de seguridad e higiene, utilizando, por ejemplo, letreros grandes, visibles y llamativos que serán colocados en las áreas de trabajo según sea su fin, con el objetivo de instruir a los trabajadores y personas ajenas al proyecto y salvaguardar su integridad y bienestar.

Estas señaléticas se colocarán en el acceso al proyecto y en las vialidades, para indicar la delimitación de la zona donde se esté laborando. Además, deberán ser colocados por medio de estacas y deberán cumplir con los requerimientos físicos necesarios para ser capaces de resistir el tránsito de la obra y las condiciones climáticas.

II.3.2.4. Habilitación del camino de acceso y obras de drenaje (alcantarillas)

Para ingresar al polígono del proyecto, se pretende construir el acceso en el km 20+170 de la carretera federal No. 54 Saltillo – Zacatecas, desviación derecha. Como parte de la habilitación del camino de acceso se considera el desmonte y despalme (en las partes que lo requieran); nivelado, compactación y asfaltado. Cabe mencionar que para la habilitación de accesos y caminos se pedirán todas las autorizaciones correspondientes.

II.3.2.5. Rescate de flora y fauna silvestre

Como parte de las medidas de mitigación, la promovente ejecutará previo a las actividades de desmonte y despalme del sitio, las actividades relacionadas con el rescate y reubicación de flora y fauna nativa; estas actividades de describirán en los programas correspondientes.

II.3.2.6. Habilitación de obras provisionales

Para la adecuada construcción del Proyecto, se habilitará un almacén temporal para las herramientas, equipos y algunos materiales; así mismo, se ubicarán zonas para el acopio de materiales de mayor tamaño o volumen y para el acopio de los diferentes tipos de residuos, incluyendo residuos peligrosos. Se considera la delimitación de una zona de resguardo de maquinaria y la instalación de una zona de faenas de carácter temporal, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la cual comprende área de comedor, oficinas y baños, así como zonas de descanso y aparcamiento. Estas instalaciones permanecerán habilitadas durante todo el periodo de construcción, estimado en cinco años.

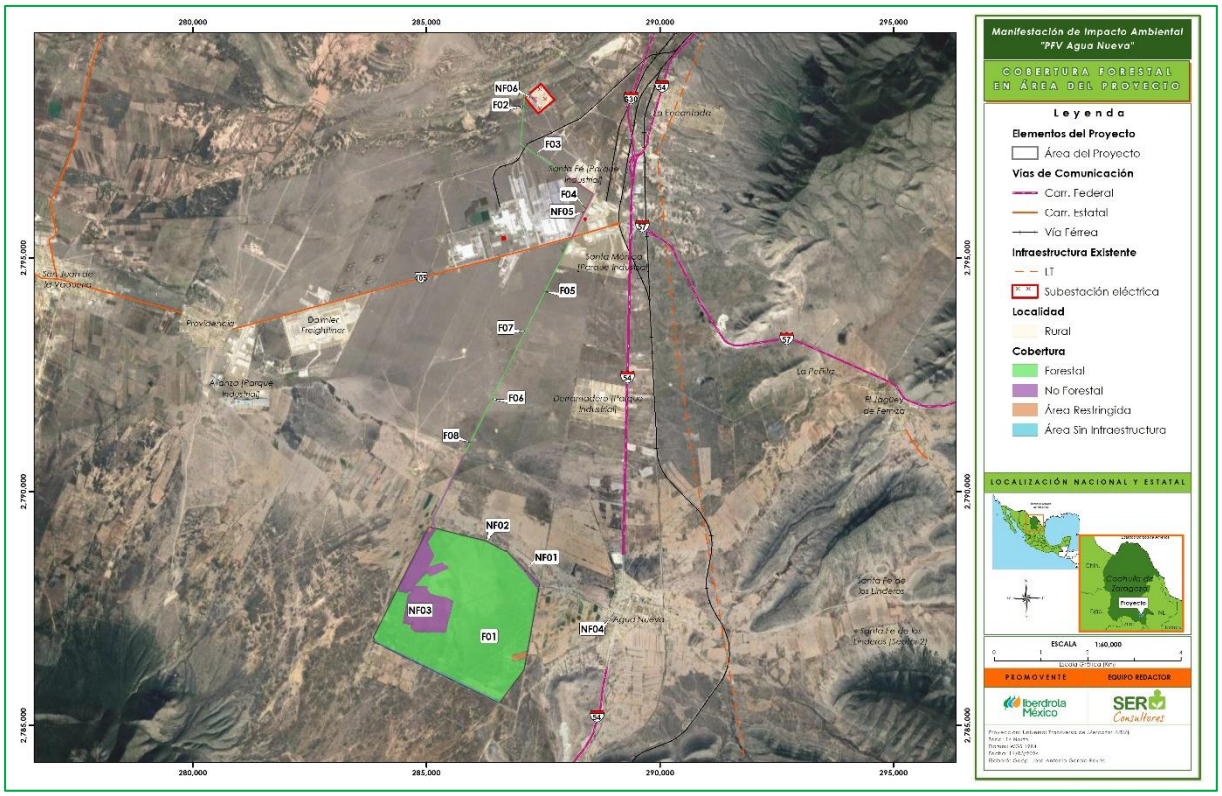
Algunas obras provisionales tendrán una ubicación fija temporal durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción, pero abra otras que serán de ubicación variable, de acuerdo con el plan constructivo de la planta.

Entre las obras provisionales con ubicación variable se encuentran algunas áreas de acopio, zonas de descanso e hidratación (carpas) y los baños portátiles. Está prevista la instalación de un baño para cada 15 trabajadores. Dichos baños serán suministrados por una empresa certificada y aprobada por la Autoridad Ambiental y será esta quien se hará cargo del tratamiento de las aguas residuales generadas en ellos.

II.3.2.7. Desmonte y despalme

El desmonte consiste en la remoción de la vegetación en las zonas donde se instalará la infraestructura del proyecto. La remoción de la vegetación se realizará con la presencia de un ingeniero forestal, biólogo o afín, que vaya señalando la forma en la que se debe proceder. Previo a la remoción de la cobertura vegetal se deben realizar todas las acciones que correspondan al rescate de flora y fauna en el área de proyecto.

Tal como se ha mencionado con anterioridad, de acuerdo con la capa de Uso de Suelo y Vegetación serie VII de INEGI (2018); para la implementación del proyecto será necesaria la remoción de 718.1726 ha de vegetación forestal, de las cuales 696.5105 ha corresponden a Matorral Desértico Micrófilo, 23.7008 ha a Pastizal Natural y 7.9613 ha a Pastizal Inducido. En el siguiente mapa se presentan los polígonos que para efecto de la evaluación de impacto ambiental y considerando el diseño de la planta, requerirán de remoción de vegetación forestal. La delimitación final para la autorización del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales se realizará en el Estudio Técnico Justificativo.



Mapa 8. Delimitación de polígonos forestales establecidos a partir de la Cartografía de INEGI.
Fuente: INEGI (2018); elaboración propia.
Anexo cartográfico, capítulo II, Mapa 8.

Para el despalme se realizará la remoción de la capa superficial del terreno en los primeros 30 cm de suelo, para aquellas zonas donde se construirán las obras de infraestructura.

En atención a las indicaciones que serán dadas por un experto en suelos, esta acción se desarrollará de la forma más sostenible posible. Así, se deberán considerar acciones concretas para proceder al retiro, mantenimiento y reutilización del suelo fértil, así como del resto de sobrante. Éste último tipo (sobrante) se pretende utilizar a lo largo de los frentes de obra en las diferentes adecuaciones que haya que llevar a cabo para la instalación de los paneles, plataformas, soportes, transformadores, etc.

Los residuos generados por el desmonte y despalme se irán acumulando en un extremo adyacente al área de trabajo en el interior del predio, temporalmente hasta el momento de su disposición final. En ningún caso se utilizarán sustancias químicas, explosivos, fuego o algún otro método que pueda causar un impacto negativo sobre el medio ambiente durante dichas actividades.

II.3.2.8. Aireación del terreno

Posterior al desmonte y despalme, se procederá a pasar un rodillo aireador sobre aquellas zonas que no necesiten permanecer compactadas, lo que favorecerá la infiltración en las capas más superficiales del terreno.

II.3.2.9. Habilitación de los caminos internos y obras de drenaje (cunetas)

Una vez preparado el sitio, se realizarán los cortes y rellenos necesarios para alcanzar los niveles de proyecto establecidos para los caminos internos, de acuerdo con los perfiles verticales que serán definidos en ingenierías posteriores.

La superficie de instalación (subrasante), que será básicamente el terreno natural, debe ser propiamente compactada para alcanzar la capacidad de carga señalada por la ingeniería.

Posteriormente, se tenderá la subbase en capas de hasta 20 cm, la cual será compactada de la misma forma que la subrasante. Los materiales empleados serán provenientes de bancos de material cercanos.

Es importante señalar que se regará agua sobre los caminos, con la finalidad de evitar liberación de polvo y tierra excesivos, debido al tránsito de vehículos o ventadas.

Se construirá una red de drenajes a fin de evitar anegamientos e inundaciones en caso de lluvias. La nueva red de drenaje estará compuesta por un sistema de cunetas, para la protección de los caminos interiores de la planta, dichas obras discurrirán de forma paralela a los caminos y serán construidas por medios mecánicos, considerando el mejoramiento del material del sitio disponible, para su aprovechamiento.

II.3.2.10. Colocación del cercado perimetral

Se colocará un vallado metálico que delimite las instalaciones del proyecto para evitar la entrada de personas ajenas para salvaguardar tanto su protección como el de las instalaciones. Este vallado consistirá en malla ciclónica, con una altura de 2.5 metros. Se prevé un acceso para la entrada y salida de personas y materiales del proyecto. En la parte baja, para permitir el paso de pequeños mamíferos y herpetofauna, se dejará una abertura de aproximadamente 5 cm.

En sus límites, siempre y cuando no suponga un conflicto con la productividad de la planta, se evitará remover la vegetación de porte bajo.

II.3.2.11. Hincado de estructuras

Los paneles solares se colocarán en estructuras que serán apoyadas al suelo mediante perfiles metálicos (hincas). Para realizar el proceso de hincado, y una vez que se realizaron las actividades de preparación del sitio, en caso de ser necesario se realizará la nivelación requerida por medios mecánicos para alcanzar la pendiente del diseño, es decir, por medio de una motoniveladora se nivelará la extensión total de la zona en la que se colocarán las hincas logrando una superficie plana y libre de obstáculos, capaz de dejar transitar libremente a la hincadora neumática para que esta se desplace correctamente.

II.3.2.12. Montaje y conexionado de los paneles fotovoltaicos

La instalación de los paneles solares consiste básicamente en la colocación de los herrajes de soporte necesarios en la estructura para que con la tornillería adecuada sean instalados. Después de haber colocado todos los módulos correspondientes a un centro de transformación, se podrá proceder al conexionado panel a panel, esta actividad se realizará una vez que la totalidad de módulos quede instalada.

II.3.2.13. Apertura de zanjas y e instalación de red de media tensión

Los distintos circuitos de media tensión, la fibra óptica y el conductor de puesta a tierra, correrán desde cada uno de los centros de transformación a lo largo del proyecto a través de las zanjas dedicadas para este fin.

La construcción de la zanja se realizará con retroexcavadora, el material producto de la excavación se colocará a un costado de esta para que posteriormente este material sea reutilizado para el relleno de la misma zanja.

Los conductores de media tensión se colocarán directamente enterrados en el interior de la zanja, los cables se colocarán sobre una capa de arena fina junto a la fibra óptica y se cubrirán con otra capa del mismo material.

La trayectoria de las zanjas de media tensión se señalizará en el exterior mediante hitos o postes de señalización de concreto, colocados a lo largo de las trayectorias de las zanjas, así como en cambios de dirección y derivaciones.

II.3.2.14. Instalación de los Centros de Transformación

Las estaciones o centros de transformación estarán albergados en un contenedor tipo marino por lo que no requieren preparaciones previas (la construcción de las cimentaciones donde

se apoyarán dichos CT´s). La cimentación será utilizando una losa de cimentación de concreto reforzado, la cual contará con un sistema de contratrabes en los ejes.

II.3.2.15. Construcción de Subestaciones

II.3.2.15.1. Subestación Elevadora

El Proyecto contempla la construcción y operación de una SE Elevadora de 34.5/400 kV. Para la construcción de la obra civil, el área deberá estar previamente nivelada, se realizará la fosa, cimentación del transformador, zanjas de media tensión y conformación drenaje perimetral. Durante la fase de conformación de la plataforma se colocará la malla de tierras de la subestación; el material sobrante resultante de los cortes se utilizará en la medida de lo posible como relleno.

A continuación, se presentan las actividades a realizar para la construcción de la SEE, divididas en dos grupos obra civil y montaje electromecánico.

Obra civil

- Levantamiento topográfico.
- Trazo y nivelación del terreno.
- Corte y despalme.
- Conformación de la plataforma.
- Trazo de ejes principales para referencia y colocación de BN de referencia.
- Construcción de cimentaciones mayores y menores.
- Construcción de edificio de control.
- Construcción de sistema de drenaje, canales o cunetas de salida de agua (en función de los resultados de los estudios a realizar).
- Instalación de mallas para sistema de tierras.
- Construcción de ductos, registros y trincheras para cables eléctricos.
- Construcción de cerco perimetral.
- Construcción de camino de acceso y caminos interiores con cunetas y contracunetas.
- Construcción de pisos terminados.

Montaje electromecánico

- Montaje de estructura mayor y menor.
- Tendido y tensado de buses aéreos y cables de guarda.
- Montaje de equipo primario.

- Montaje de tableros PCYM, tableros de servicios propios y tableros de comunicación en cuarto de control.
- Montaje de banco de baterías y cargadores.
- Tendido y conectado de cables de control, protección y fuerza.
- Instalación del sistema de alumbrado exterior.
- Pruebas pre-operativas a todos los sistemas y equipos de la subestación.
- Pruebas y puesta en servicio para su energización e integración al Sistema Eléctrico Nacional.
- Solución de pendientes menores.
- Entrega recepción definitiva de las obras.

II.3.2.15.2. Ampliación de la Subestación de Interconexión

Debido a que la subestación se encuentra actualmente en operación y cuenta con una autorización previa (vigente) las obras se realizarán de acuerdo con lo dispuesto por la promovente de la SE Derramadero (CENACE/CFE), a través de la Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación (CPTT).

II.3.2.15.3. Armado de estructuras

El armado de estructuras se realizará de manera modular, pues una vez alcanzada la resistencia del concreto en las cimentaciones, cada uno de los módulos de las estructuras se colocará con grúa.

Una vez teniendo armadas las partes verticales de las estructuras, se procederá a la instalación de los travesaños horizontales, los cuales se armarán en el suelo y se elevarán con grúa para ser montadas sobre las partes verticales que servirán de apoyo; además, personal capacitado deberá instalar la tornillería de fijación adecuada.

II.3.2.16. Construcción de Línea de Transmisión

Para la instalación de la línea de transmisión se realizarán todos los trazos y nivelación que se requieran, los puntos serán marcados con cal o estacas dependiendo de las condiciones del sitio. Se delimitarán terracerías, excavaciones, despalmes, etc.

El montaje consiste en el armado, ensamblado e instalación completa de los elementos que integran la estructura de acero de acuerdo a los planos de proyecto.

Para la carga, transporte, descarga y manejo de los elementos que integran la estructura, se considera el uso de equipo con las características y capacidad suficiente acorde a las

dimensiones y pesos de las secciones, así como aditamentos de nylon y madera para evitar que estas sufran daños. El área de ensamble se encontrará próxima a los cimientos.

El ensamble se realizará en secciones manejables, iniciando la primera sección que irá fija a la cimentación través de las puntas roscadas; durante la instalación se cuidará en todo momento que la estructura este a plomo. La longitud de traslape de las diferentes secciones se realizará de acuerdo con la Segunda Edición del Manual No. 72 del ASCE.

Posterior al montaje de las torres se procederá al tendido y tensionado de los cables conductores, de guarda y fibra óptica.

II.3.2.17. Actividades generales de Obra Civil

La obra civil del proyecto Fotovoltaico Agua Nueva, considera como se ha mencionado con anterioridad, la construcción de la subestación elevadora, ampliación de la subestación de interconexión Derramadero, línea de transmisión y la cimentación de los centros de transformación. A continuación, se describen algunas actividades generales que tienen lugar en la obra civil.

II.3.2.17.1. Excavaciones y cimentaciones

Las excavaciones comprenden todas las operaciones destinadas a la remoción y extracción de cualquier clase de material y de acuerdo con las localizaciones, alineamientos, pendientes, dimensiones y niveles mostrados en los planos, que, por naturaleza del terreno y característica de la obra, deben ejecutarse (cimentaciones y zanjas). Las excavaciones se realizarán por procedimientos mecánicos o manuales, y tendrán que ajustarse a las dimensiones indicadas en los planos generados en la ingeniería de detalle del proyecto. El material de escarpe será retirado y dispuesto en lugares de acopio autorizados que se definirán durante la ejecución de las actividades de construcción, considerando la cercanía con el área de trabajo. En el desarrollo de esta actividad, se deberán tomar las precauciones necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes de las excavaciones.

II.3.2.17.2. Rellenos y compactación

Los materiales que se utilicen para ejecución de los rellenos provendrán de las mismas excavaciones, en la medida que esto sea posible. Los materiales deberán ser homogéneos, estar exentos de materia orgánica, raíces, escombros o de cualquier elemento extraño al suelo natural.

II.3.2.17.3. Hormigonado

El hormigón de las fundaciones será provisto por camiones mezcladores de empresas de la zona que prestan este servicio, o en su defecto se considera la preparación de hormigón en terreno.

II.3.2.18. Retiro de maquinaria y limpieza del sitio

Una vez finalizada la etapa de preparación del sitio y construcción se procederá a la retirada de los materiales sobrantes y de la maquinaria utilizada, así como a la limpieza y restauración de las áreas intervenidas.

II.3.2.19. Pruebas

Esta actividad se realizará en dos fases, la primera será ejecutada por el equipo de supervisión de construcción y la segunda parte será llevada a cabo por el departamento de la puesta en servicio, las actividades serán las siguientes.

- Pruebas operativas a los equipos y sistemas de las obras del proyecto.
- Corrección de cambios en los equipos o cableados originados por las pruebas operativas realizadas.

Después de que el equipo de supervisión de construcción termine con las pruebas preoperativas de todos los equipos de forma individual, el Personal de Puesta en Marcha, será el encargado de realizar la integración funcional de todo el equipamiento de las obras.

II.3.3. Operación y mantenimiento

Es la etapa más extensa en tiempo del proyecto, engloba la producción y transporte de la energía eléctrica, así como las tareas de mantenimiento (tanto preventivas como correctivas) necesarias para garantizar un buen funcionamiento de la central eléctrica en su conjunto. Se iniciarán una vez que termine la etapa de construcción e interconexión a la red.

En la etapa de operación se tendrán lugar las siguientes actividades:

- Funcionamiento de la planta solar.
- Funcionamiento de la línea de transmisión y subestaciones.
- Operación y supervisión de equipos.

- Supervisión de contratistas para actividades de mantenimiento.
- Labores de mantenimiento (correctivo y preventivo).

A continuación, se describen cada una de estas actividades.

II.3.3.1. Operación

Desde el sistema de control automatizado del proyecto se recibirán las señales en tiempo real de generación de la planta, estado de los paneles y *trackers*, así como de las señales eléctricas de la subestación.

II.3.3.2. Mantenimiento

Las actividades referidas al mantenimiento se pueden clasificar principalmente según el tipo de actividad que se quiera realizar:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento correctivo.
- Actividades de mantenimiento extraordinario.

II.3.3.2.1. Mantenimiento preventivo

Este mantenimiento también es denominado «mantenimiento planificado», tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el sistema. Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. Comprende aquellas actuaciones e inspecciones cuyo objetivo es evitar y detectar posibles fallos en los equipos que puedan traducirse en un posterior evento que implique actuaciones correctivas. Este tipo de mantenimiento debe plantearse en intervalos regulares y conforme a los requisitos estipulados por los distintos equipos.

Dentro de los trabajos a realizar, se engloban a modo enunciativo las siguientes tareas:

- Inspección y comprobación del correcto funcionamiento de todos los equipos, para garantizar la operatividad de los generadores fotovoltaicos e inversores, de acuerdo con las especificaciones aplicables, incluyendo inspección visual y comprobación de rendimiento de los equipos.

- Inspección y corrección de conexiones y anclajes.
- Llenado de las fichas de revisiones periódicas, producciones, averías, incidencias externas y almacén de componentes.
- Revisión periódica de los datos monitorizados del día anterior en busca de anomalías.
- Inspección de los componentes sometidos a desgaste y su reemplazo, en caso de ser necesario.
- Comprobación del estado del sistema de seguridad.
- Comprobación del estado de los elementos que componen el stock de repuestos.
- Comprobación del estado de todos los equipos que componen el sistema de monitorización, el sistema de comunicación y el sistema de seguridad y vigilancia de la planta.
- Atención de fallos o mensajes y pequeñas reclamaciones que no requiera un mantenimiento correctivo.
- Acopio de los residuos resultantes, incluida su adecuada gestión, así como el desbroce del terreno en la medida en que sea necesario.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los elementos de protección.
- Mantenimiento preventivo y revisión periódica del sistema de avisos instantáneos.
- En general, el mantenimiento de todos los equipos y sistemas que componen el proyecto.
- Acopio de los residuos resultantes, incluida su adecuada gestión, así como el desbroce del terreno en la medida en que sea necesario.

Actividades semestrales:

- Inspección visual.
- Campo generador, inspección visual de los paneles fotovoltaicos, limpieza de los paneles fotovoltaicos acorde a las recomendaciones de los fabricantes.
- Revisión general de inversores, cambio o limpieza de filtros de aire y revisión de fuente de alimentación.
- Revisión de estructuras y cimentaciones, inspección visual de la estructura de la bancada de paneles o anclajes y fijaciones de paneles a estructura, revisión y engrase de los elementos mecánicos del seguidor.
- Inspección general de las cajas de conexión de series y paralelos, entrada a inversores, salida de inversores y servicios auxiliares.
- En todos los casos con el siguiente alcance, inspección de fusibles, revisión y prueba de protecciones y revisión de la puesta a tierra.

- Equipos de baja tensión y cables DC, comprobación de estado de cables DC, inspección de protecciones, comprobación de componentes, interruptores y armarios de BT.
- Sistema de monitorización, estaciones meteorológicas, sistema de seguridad, inspección visual del sistema de monitorización y sus elementos, inspección visual del sistema de vigilancia y seguridad, inspección visual de equipos de medida e inspección visual del sistema de gestión de avisos.
- Transformadores, celdas, cableado AC, inspección visual de los transformadores, inspección visual del cableado AC, inspección de armario de protecciones e inspección visual y comprobación de los interruptores.
- Eliminación manual de la vegetación que suponga un riesgo funcional o de seguridad.
- Valla perimetral, centros, obra civil, inspección visual y limpieza de los centros e inspección visual del vallado perimetral.
- Comprobación de no existencia de corrosión.
- Inspección visual del estado de caminos, drenajes y arquetas.

Actividades anuales:

- Mantenimiento preventivo de las protecciones eléctricas.
- Mantenimiento preventivo de los equipos electrónicos.
- Mantenimiento preventivo de las instalaciones eléctricas: cuadros de protección y distribución (transformadores, celdas, protecciones, cuadros de medida, cuadros de protección CC/CA, etc.). Prueba de seguridad, protecciones y fusibles. Condiciones ambientales de equipos y alojamientos.
- Mantenimiento preventivo de servicios auxiliares (iluminación, ventilación/extracción, etc.).
- Mantenimiento preventivo y pruebas de funcionamiento de los sistemas de supervisión/monitorización, comunicaciones, generación de avisos, vigilancia y seguridad.
- Mantenimiento preventivo de las instalaciones de conexión.
- Dentro del mantenimiento preventivo se incluirá la limpieza de paneles, que incluirán: sistemas con o sin razonamiento, sistemas con o sin agua, sistemas manuales o mecánicos.

II.3.3.2.2. Mantenimiento predictivo

Consiste en determinar en todo instante la condición técnica (mecánica y eléctrica) real de la planta fotovoltaica, mientras esta se encuentre en pleno funcionamiento, para ello se hace uso de un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes de los

equipos. Tiene como objetivo disminuir las paradas por mantenimientos preventivos, y de esta manera minimizar los costos por mantenimiento y por no producción. La implementación de este tipo de métodos requiere de inversión en equipos, en instrumentos, y en contratación de personal calificado.

Los métodos de mantenimiento predictivo son:

- Inspecciones termográficas.
- Paneles.
- Conexiones de baja tensión y media tensión.
- Seguidores.
- Inversores.
- Transformadores.
- Análisis de curvas I-V de los strings de paneles fotovoltaicos.
- Análisis de parámetros de producción.
- Temperatura.
- Orientaciones.
- Tensión.
- Corrientes.

II.3.3.2.3. Mantenimiento correctivo

Este mantenimiento también es denominado «mantenimiento reactivo», tiene lugar luego de que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para tomar medidas de corrección de errores. Los alcances de los servicios del mantenimiento correctivo son:

- Análisis de fallo, mano de obra y material asociado a la acción correctiva o sustitución del equipo dañado.
- Retirada de los equipos o componentes defectuosos, así como su reacondicionamiento (exceptuando los paneles, los cuales se reemplazarán por uno nuevo) y puesta en marcha.
- Transporte de repuestos correspondientes desde el almacén y el montaje de estos.
- Acopio de repuestos idénticos a los utilizados.
- Reemplazo de paneles.
- Reparación o reemplazo de las estructuras de bancadas de paneles.
- Sustitución de cableado DC.

- Reparación o sustitución de elementos de las cajas de control de string o conexiones DC.
- Reparación o sustitución de elementos de los inversores fotovoltaicos.
- Sustitución de cables AC.
- Reparación o sustitución de contadores o elementos de medida.
- Reparación del vallado perimetral.
- Pequeñas reparaciones de caminos.

II.3.3.2.4. Mantenimiento extraordinario

Algunas de las actividades de mantenimiento extraordinario son las siguientes:

- Reformas o modificaciones que supongan un cambio sustancial en el proyecto, en comparación con el proyecto original.
- Sustitución o reparación de los equipos debido a robo o por averías por causas de fuerza mayor.
- Gestión de residuos generados en los trabajos incluidos en el alcance del servicio, a través de los organismos o empresas autorizadas.
- Predicción de la producción.
- Flash test.
- Servicios de seguridad.
- Extensión de garantía de seguidores.
- Mantenimiento extraordinario de inversores.

II.3.3.3. Puesta en marcha

Luego de efectuadas las pruebas, se iniciará el procedimiento de puesta en servicio del sistema eléctrico instalado; este será comunicado oportunamente al órgano competente, según lo establecido en la normativa sectorial respectiva.

II.3.3.4. Funcionamiento de la planta solar

La fase de operación consiste en la generación de energía eléctrica a partir de cada módulo fotovoltaico; la descripción del proceso de obtención, transformación y transporte de energía es el mencionado con anterioridad en el apartado de Funcionamiento del proyecto. El funcionamiento de todos los equipos de la central se supervisará desde la sala de control, en la que se recibirá la información de los distintos sistemas de la instalación: torre meteorológica, inversor, armarios de corriente continua y alterna, centro de transformación, etc.

II.3.3.5. Funcionamiento de la línea de transmisión y subestación

La línea de transmisión y subestaciones son la infraestructura eléctrica que se encarga de transportar la energía generada en la planta fotovoltaica hasta la red eléctrica nacional, donde se inyecta en el sistema. El correcto funcionamiento de la línea y subestación dependerá únicamente de su buena construcción y de tener un mantenimiento adecuado. No tiene un funcionamiento propiamente dicho pues es solo un medio de transporte (mediante conductores de acero) de la energía.

II.3.3.6. Operación y supervisión de equipos

Durante los años de garantía de la planta, por parte del constructor principal, será el propio constructor quien asuma dicho contrato de mantenimiento. De esta forma se evita la problemática de, en caso de tener alguna incidencia, discutir la responsabilidad de las incidencias entre el garante de la planta o el mantenedor, pues las dos figuras son la misma empresa. Una vez terminado el periodo de garantía del constructor, el contrato de mantenimiento se podrá renovar o se podrá sacar a licitación para la contratación de una nueva empresa de operación y mantenimiento. La operación y mantenimiento de la planta comenzará una vez realizada la puesta en servicio de esta. Si bien, en ciertas instalaciones que lo requieran se podrá realizar un mantenimiento preventivo antes de realizar la operación de la planta y antes del propio funcionamiento de dichas instalaciones. La Operación y Mantenimiento de la planta será gestionada por la propietaria de la planta, con un equipo técnico gestor que realizará el seguimiento de los trabajos y supervisará la planificación del mantenimiento, así como la propia operación. Este equipo técnico gestionará a la empresa especialista contratada para realizar los trabajos en campo.

II.3.3.7. Supervisión de contratistas para actividades de mantenimiento

Se acordará y aprobará previamente con la empresa contratista de la Operación y Mantenimiento un Plan de Operaciones. Este Plan permitirá desarrollar paso a paso una actividad programada en forma metódica y sistemática, en un lugar, fecha, y hora conocida. A continuación, se enumeran algunos puntos que el Plan de Operaciones no podrá omitir:

- Determinación del personal que tendrá a su cargo el mantenimiento, esto incluye, el tipo, especialidad, y cantidad de personal.
- Determinación del tipo de mantenimiento que se va a llevar a cabo.

- Fijar fecha y el lugar donde se va a desarrollar el trabajo.
- Fijar el tiempo previsto en que la planta fotovoltaica va a dejar de producir, lo que incluye la hora en que comienzan las acciones de mantenimiento, y la hora en que deben de finalizar.
- Determinación de los equipos que van a ser sometidos a mantenimiento, para lo cual debe haber un sustento previo que implique la importancia y las consideraciones tomadas en cuenta para escoger dichos equipos.
- Señalización de áreas de trabajo y áreas de almacenamiento de partes y equipos.
- Stock de equipos y repuestos con que cuenta el almacén, en el caso de que sea necesario reemplazar piezas viejas por nuevas.
- Inventario de herramientas y equipos necesarios para cumplir con el trabajo.
- Planos, diagramas, información técnica de equipos.
- Plan de seguridad frente a imprevistos.

Luego de desarrollado el mantenimiento se debe llevar a cabo la preparación de un Informe de lo actuado, el cual entre otros puntos debe incluir:

- Los equipos que han sido objeto de mantenimiento.
- El resultado de la evaluación de dichos equipos.
- Tiempo real que duró la labor.
- Personal que estuvo a cargo.
- Inventario de piezas y repuestos utilizados.
- Condiciones en que responde el equipo (reparado) luego del mantenimiento.
- Conclusiones.

II.3.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Se considera que la vida útil de los equipos que se instalen en etapas iniciales de operación será de cuando menos 30 años. Aunque la vida útil de las instalaciones es de aproximadamente 30 años, se considera indefinida si se implementan programas de repotenciación o modernización de la central a futuro, aprovechando el avance tecnológico que posiblemente se cuente al momento de la finalización de la vida útil de los primeros módulos solares, por tanto, se puede seguir haciendo uso de la infraestructura para nuevas tecnologías fotovoltaicas.

El objetivo que se pretende cumplir con el plan de desmantelamiento y abandono es que los terrenos donde estuvo la instalación muestren un estado similar al que tenían antes de la construcción.

El Plan incorporará las medidas orientadas a prevenir impactos ambientales y riesgos durante la etapa de cierre y abandono definitivo del proyecto. La disposición de los componentes y materiales será conforme a la normativa nacional aplicable vigente. Las instalaciones serán desmanteladas en su totalidad implementando un plan a gran escala en cuanto a componentes para reciclaje y componentes no aprovechables. El desmantelamiento será mecánico, iniciando con los módulos, que serán transportados a zonas de desechos industriales o bien, en caso de que la tecnología lo permita, se enviarán a centros de reciclaje. El resto de los componentes metálicos se desensamblarán y serán dispuestos con base en el plan de residuos. Los componentes electrónicos se enviarán a tiraderos autorizados y destinados para este tipo de desechos o bien, serán reciclados si la tecnología lo permite.

II.3.4.1. Procedimiento de desmantelamiento

El desarrollo de los trabajos necesarios para el abandono y desmontaje de una instalación de las características de la utilizada para el proyecto implica un proceso igual al que se utiliza para la construcción de este, pero desarrollado en orden inverso.

Estas actividades, pueden no ser necesariamente consecutivas en el orden mencionado dado que, si bien algunas si pueden ejecutarse secuencialmente, otras pueden desarrollarse de forma simultánea o en un orden diferente del citado.

En cualquier caso, el objetivo del proceso del proyecto de desmantelamiento es que sea ejecutado de forma que se obtenga el mejor resultado en términos de sostenibilidad y de economía circular. Para ello, se compatibilizará la ejecución de los trabajos con la maximización del valor de todos los equipos, materiales y recursos existentes en el Proyecto y que la producción de residuos sea la mínima posible (mediante la reutilización, reparación y/o valorización).

Las actividades de desmantelamiento son las consideradas a continuación:

- Desconexión y des-energización. Los equipos se des-energizarán antes de su desmontaje, con la finalidad de evitar cualquier tipo de electrocución durante su retiro.

- Desmantelamiento de los equipos del Sistema solar fotovoltaico incluyendo estructuras de soporte. Para el desmantelamiento del sistema fotovoltaico y, en particular de los módulos fotovoltaicos, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento. Un módulo fotovoltaico, después de un periodo muy prolongado de uso, podría entregar un cero por ciento de energía. Sin embargo, normalmente, los módulos fotovoltaicos tienen

una degradación de 1% anual, esto es, después de 30 años su degradación puede ser tan sólo del 30%, por lo que sigue produciendo energía. Por lo que al final del proyecto, todos los módulos podrán ser almacenados y reutilizados en proyectos de instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas por desajuste sean menores que las requeridas en plantas de potencia de generación centralizada. De tal forma, sólo aquellos módulos que se encuentren estrellados o con daños severos en su vidrio, se desmontarán y retirarán, haciendo su disposición final adecuada en un sitio aprobado y autorizado de acuerdo con los resolutivos emitidos por la SEMARNAT.

De forma similar, para el resto de los equipos, los materiales desmontados serán trasladados a empresas certificadas y autorizadas para su disposición, reutilización o, en su caso, reciclado con el visto bueno de la autoridad ambiental.

- Remoción de las interconexiones eléctricas. Toda infraestructura de canalización, ya sea que se encuentre en zanja o de forma aérea será retirada. Las cajas, registros y elementos auxiliares serán eliminados y transportados.

- Remoción de las cimentaciones. Las cimentaciones serán removidas, para la posterior eliminación de los residuos de concreto. Asimismo, se demolerá cualquier edificación que pierda su uso. La remoción y la demolición se harán de forma gradual y coordinada, para asegurar el máximo aprovechamiento de los materiales que constituyen el residuo de demolición, minimizando así la fracción destinada a vertedero.

- Limpieza y retirada de residuos. Esta etapa involucra en primer lugar la limpieza y retiro de los escombros (residuos de construcción y demolición) a sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

  Asimismo, se retirarán otros residuos, que se valorizarán (metales) mediante empresas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental, o se reutilizarán posteriormente en el acondicionamiento y restauración del predio (caso de tierras y rocas no contaminadas).

- Acondicionamiento y restauración del predio a su estado original. Finalmente, se restituirán los terrenos, haciendo la remodelación morfológica de los mismos y su reforestación con especies autóctonas apropiadas al lugar.

Para minimizar las afectaciones al entorno en esta fase de desmantelamiento, se implementará un Plan de Vigilancia Ambiental con especial atención a las emisiones, los vertidos y el correcto tratamiento de los residuos durante la ejecución de las tareas. Asimismo, se realizará un especial control en lo relativo al acondicionamiento y restauración del predio, con el fin de conseguir la mejor adaptación ambiental al entorno existente.

II.4. Maquinaria que será empleada

Se incluye a continuación, un listado (no limitante) de la maquinaria que será utilizada en cada una de las etapas del proyecto. Se tiene previsto que la maquinaria estará operando un aproximado de 10 horas por día cada una.

Maquinaria a utilizar para la ejecución del proyecto			
Construcción			
Hincadora	12	Pickup	30
Pipa	6	Hiab	6
Zanjadora	4	Montacargas	6
Retroexcavadora	4		
Operación			
Pickup	4	Pipa	1
Montacargas	1		
Desmantelamiento			
Motoconformadora	2	Pickup	15
Pipa	6	Hiab	6
Retroexcavadora	10	Montacargas	2
Grúa	2	Camión	10

Tabla 16. Maquinaria por utilizar durante la ejecución del proyecto.
Fuente: Promovente.

II.5. Fuentes de energía y combustible

En las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto "PFV Agua Nueva", las fuentes de energía usadas serán: electricidad, gasolina y diésel, para el transporte de materiales, equipos e insumos, la maquinaria que realizará los trabajos constructivos, y la alimentación eléctrica de los edificios temporales.

Durante la fase de operación, la fuente de energía de la planta será el parque fotovoltaico, que en parte podrá ser utilizada para cubrir el consumo propio de la planta, como la iluminación nocturna y el sistema de monitoreo y vigilancia.

II.6. Mano de obra requerida

Durante todo el desarrollo del proyecto se generará un volumen importante de empleos para poder ejecutar cada una de las etapas que lo integran. En la medida de lo posible, se intentará que los puestos de trabajo que se generen sean ocupados por personas locales.

En la etapa de planeación general del proyecto, básicamente se contará con personal propio de la promovente, excepto estudios particulares, pero en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento y abandono será necesario subcontratar mano de obra.

Aunque este suceso tendrá lugar durante todas las etapas del proyecto se considera especialmente relevante en la etapa de construcción, donde recaerá el grueso de la contratación directa y de la generación de empleos indirectos.

En términos de fuerza de trabajo, durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se tiene contemplado que estarán laborando alrededor de 800 personas. Durante la operación del proyecto este número desciende a personal estrictamente operativo y se sitúa en un total de 15 personas. Finalmente, en la fase de desmantelamiento, el personal requerido será de alrededor de 30 personas.

II.7. Consumo de agua

El uso del agua es de vital importancia durante toda la vida del proyecto, ya que se requiere para el desarrollo de varias actividades durante la preparación y construcción, ya sea por el uso del personal (no para beber) o para la generación de mezclas con materiales de construcción, para riego (control de partículas en el aire), y en la etapa de operación y mantenimiento. Así mismo, aunque en menores cantidades, para la hidratación diaria del personal e incluso agua libre de impurezas para la limpieza de los módulos fotovoltaicos. En todo momento se respetarán las medidas de aprovechamiento y fuentes autorizadas haciendo un uso responsable de este recurso.

Requerimiento de agua por etapas del proyecto	
Concepto	Origen
Preparación del sitio y construcción	

Requerimiento de agua por etapas del proyecto	
Labores de preparación del sitio y construcción	Agua cruda y/o tratada, por contratación del servicio de provisión y transportación de empresas que cuentan con la concesión o bien de lugares que la autoridad municipal indique.
Preparación de alimentos y aseo del personal.	Agua potable para uso de los trabajadores, suministrada por pipas y almacenada en tanques de 2 000 litros. Se considera un total de 800 empleados.
Consumo personal (agua para beber)	Agua purificada de garrafón adquirida en establecimientos comerciales. Se estiman 5 litros diarios por trabajador; se considera un total de 800 empleados.
Operación y mantenimiento	
Consumo personal (agua para beber)	Agua purificada de garrafón adquirida en establecimientos comerciales. Se estiman 3 litros diarios por trabajador. Se considera un total de 15 personas.
Uso sanitario	Agua para uso de las instalaciones sanitarias en sitio (lavabos). El almacenamiento será en contenedores.
Limpieza de módulos fotovoltaicos	Agua desionizada, sin detergentes ni aditivos, suministrada por medio de pipas por empresas autorizadas o bien, de lugares que las autoridades municipales indiquen.

Tabla 17. Requerimientos de agua durante las etapas del proyecto.
Fuente: SER.

II.8. Generación de residuos

II.8.1. Residuos generados

A lo largo de las diversas etapas del proyecto, se prevé la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, que de no contar con un manejo adecuado podrían ocasionar afectaciones e impactos al ambiente, alteraciones a la calidad del aire, agua, suelo, paisaje; así como afectaciones a la vegetación y a la fauna.

A fin de evitar o minimizar las potenciales afectaciones que la generación de residuos podría ocasionar, se prevé la aplicación de medidas que prevengan o minimicen los impactos, mediante el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y los residuos peligrosos.

A continuación, se detallan los residuos que podrían generarse durante el desarrollo del proyecto, así como la metodología propuesta para su manejo (Tabla 18).

Etapa	Actividades	Residuos generados
Preparación del sitio	• Remoción de vegetación (desmonte y despalme). • Trazo y nivelación para el desplante del proyecto, corte y relleno de terreno. • Apertura de zanjas para canalización del cableado.	• Residuos provenientes del desmonte y despalme. • Productos de excavación. • Residuos orgánicos e inorgánicos. • Residuos sanitarios. • Aguas residuales.
Construcción	• Colocación de las hincas que soportarán los paneles fotovoltaicos o solares. • Habilitación del camino de acceso e internos. • Cimentación y montaje de los cuadros eléctricos y los inversores centralizados. • Construcción de las zanjas y arquetas, las subestaciones eléctricas de elevación y maniobras. • Colocación del vallado perimetral y el sistema de alumbrado y seguridad del parque. • Cimentación y montaje de las torres de autosoporte que conformarán la línea de transmisión y habilitación de su derecho de vía.	• Residuos de cemento. • Restos de acero de refuerzo. • Alambre recocido. • Madera para cimbrar. • Empaques de cartón. • Empaques de madera. • Cemento. • Recipientes de plástico. • Restos de cables eléctricos. • Envases de pintura. • Estopas impregnadas de aceite. • Colillas de soldadura. • Residuos orgánicos e inorgánicos. • Residuos sanitarios. • Aguas sanitarias. • Aceites usados. • Aceite quemado. • Aerosoles vacíos. • Envases con restos de solventes y pinturas. • Baterías usadas. • Paneles solares dañados. • Sólidos contaminados con hidrocarburos. • Tierra contaminada con hidrocarburos.
Operación y mantenimiento	• Mantenimiento de los centros de transformación. • Reemplazo de paneles solares dañados. • Limpieza de los paneles solares.	• Paneles solares dañados. • Agua con tierra. • Residuos orgánicos e inorgánicos.

Etapa	Actividades	Residuos generados
	• Desbroce de vegetación.	• Residuos sanitarios. • Aguas residuales.
Desmantelamiento	• Desmantelamiento de módulos: retiro de cableado subterráneo, desmontaje de subestación elevadora, línea de transmisión, desinstalación del transformador principal, de inversores, equipos de medición, equipo de control y comunicaciones entre otros. • Retiro de equipo y materiales en su totalidad como soportes y estructuras (bastidores). • Demolición de cimentaciones y edificaciones (área de operación, almacenes, oficinas administrativas, etc.). • Limpieza y retiro del material de demolición. • Limpieza y retiro de residuos sólidos no peligrosos y de residuos peligrosos. • Acciones de rehabilitación, restauración y/o compensación de las superficies intervenidas como descompactación del terreno (suelo), establecimiento de áreas verde y/o reforestación. • Evaluación de cambios probables en el área como resultado del abandono.	• Chatarra. • Aceites usados. • Filtros de aceite. • Envases con restos de solventes. • Baterías usadas. • Producto de demolición. • Residuos orgánicos e inorgánicos. • Residuos sanitarios. • Aguas residuales.

Tabla 18. Residuos generados en cada etapa del proyecto.
Fuente: Promovente.

Tomando en cuenta la consideración de que cada proyecto es único y que, si bien se pueden considerar impactos "tipo" dependiendo de la naturaleza de los proyectos, en la realidad es que existen variables tan específicas como el sitio mismo y, estas interfieren con los resultados previstos. En este sentido, si bien es posible determinar, en términos generales, los tipos de residuos que se obtendrán, las cantidades que se incluyen solo son de referencia y fueron las reportadas durante 10 meses (incluyendo la etapa crítica de construcción), en un proyecto de la misma naturaleza.

II.8.1.1. Etapa de preparación del sitio

Preparación del sitio			
Capacidad del proyecto		351 a 500	>501
Tipo	Uso	Cantidad (Tn)	
Residuos no peligrosos			
Urbanos	Disposición final	0.35	0.4
Madera	Reciclable	0.25	0.3
Metal (fierro y dulce)	Reciclable	0.4	0.5
Cartón	Reciclable	0.04	0.05
Plásticos (PET) y otros	Reciclable	0.12	0.15
Residuos peligrosos			
Sólidos con hidrocarburos (trapos, plásticos, cartón, filtros)	Disposición final	0.16	0.2
Sólidos con solventes y pinturas (trapos, plásticos, contenedores)	Disposición final	0.16	0.2
Suelo contaminado con hidrocarburos y solventes	Disposición final	2.5	3
Aceites gastados (lubricante e hidráulico)	Disposición final	0.4	0.45
Envases de aerosol	Disposición final	0.08	0.1

Tabla 19. Residuos y cantidades generadas durante la preparación del sitio.
Fuente: Promovente.

II.8.1.2. Etapa de construcción

Construcción		
Capacidad del proyecto		351 a 500
Tipo	Uso	Cantidad (Tn)
Residuos no peligrosos		
Urbanos	Disposición final	4
Madera	Reciclable	850
Metal (fierro dulce)	Reciclable	5
Cartón	Reciclable	400
Aluminio	Reciclable	200
Cobre (cable)	Reciclable	100
Vidrio	Reciclable	0.1
Plásticos (PET) y otros	Reciclable	30
Residuos peligrosos		
Sólidos con hidrocarburos (trapos, plásticos, cartón, filtros)	Disposición final	0.3
Sólidos con solventes y pintura (trapos, plásticos, contenedores)	Disposición final	0.3
Suelo contaminado con hidrocarburos y solventes	Disposición final	2.5
Aceites gastados (lubricante e hidráulico)	Disposición final	2
Silicón y resinas	Disposición final	0.25
Envases de aerosol	Disposición final	0.1
Envases de electrolitos (envases y baterías)	Disposición final	0.1
Pinturas / solventes (estado líquido)	Disposición final	0.25
Residuos de soldadura (escorias)	Disposición final	0.25
Residuos de soldadura cadweld	Disposición final	0.25
Residuos de ácido	Disposición final	0.05
Agua con aceite	Disposición final	0.05
Residuo de asfalto	Disposición final	1
Lámparas fluorescentes y pilas	Disposición final	0.05

Tabla 20. Residuos y cantidades generadas durante la construcción.
Fuente: Promovente.

II.8.1.3. Etapa de operación y mantenimiento

Operación y mantenimiento		
Capacidad del proyecto		351 a 500
Tipo	Uso	Cantidad (Tn)
Residuos no peligrosos		
Urbanos	Disposición final	0.1
Madera	Reciclable	2.5
Metal (fierro dulce)	Reciclable	2
Cartón	Reciclable	0.35
Aluminio	Reciclable	0.25
Cobre (cable)	Reciclable	0.25
Vidrio	Reciclable	0.02
Plásticos (PET) y otros	Reciclable	0.02
Residuos peligrosos		
Sólidos con hidrocarburos (trapos, plásticos, cartón, filtros)	Disposición final	0.04
Sólidos con solventes y pintura (trapos, plásticos, contenedores)	Disposición final	0.04
Suelo contaminado con hidrocarburos y solventes	Disposición final	0.05
Aceites gastados (lubricante e hidráulico)	Disposición final	0.08
Silicón y resinas	Disposición final	0.01
Envases de aerosol	Disposición final	0.05
Envases de electrolitos (envases y baterías)	Disposición final	0.05
Pinturas / solventes (estado líquido)	Disposición final	0.05
Residuos de soldadura (escorias)	Disposición final	0.05
Residuos de soldadura cadweld	Disposición final	0.05
Residuos de ácido	Disposición final	0.03
Lámparas fluorescentes y pilas	Disposición final	0.02

Tabla 21. Residuos y cantidades generadas durante la operación.
Fuente: Promovente.

II.8.1.4. Etapa de abandono y desmantelamiento

Abandono y desmantelamiento	
Capacidad del proyecto	351 a 500

Abandono y desmantelamiento		
Tipo	Uso	Cantidad (Tn)
Residuos no peligrosos		
Urbanos	Disposición final	5
De manejo especial (residuos de construcción y demolición)	Disposición final	220
Madera	Reciclable	120
Metal (fierro dulce)	Reciclable	120
Cartón	Reciclable	1.2
Aluminio	Reciclable	400
Cobre (cable)	Reciclable	400
Vidrio	Reciclable	0.1
Plásticos (PET) y otros	Reciclable	30
Residuos peligrosos		
Sólidos con hidrocarburos (trapos, plásticos, cartón, filtros)	Disposición final	0.5
Sólidos con solventes y pintura (trapos, plásticos, contenedores)	Disposición final	0.5
Suelo contaminado con hidrocarburos y solventes	Disposición final	2.5
Aceites gastados (lubricante e hidráulico)	Disposición final	2
Envases de electrolitos (envases y baterías)	Disposición final	1
Pinturas / solventes (estado líquido)	Disposición final	0.25
Residuos de ácido	Disposición final	1
Lámparas fluorescentes y pilas	Disposición final	1
Residuos de asfalto	Disposición final	2

Tabla 22. Residuos y cantidades generadas durante el desmantelamiento.
Fuente: Promovente.

II.8.2. Generación de gases de efecto invernadero, como es el caso del CO2, CH4, N20, CFC, entre otros (por etapa del proyecto)

Durante la preparación del sitio, construcción, operación y desmantelamiento, la emisión de gases contaminantes se corresponderá en exclusiva, con la que generen los vehículos y maquinaria de obras utilizados. Todas estas fuentes móviles deberán cumplir con lo establecido en la normatividad vigente de emisión de gases contaminantes, para no superar los niveles máximos permitidos, para lo cual se verificará que se encuentren en buen estado de funcionamiento. Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental se deberán diseñar los

procedimientos y métodos de control para garantizar que los vehículos y maquinaria que operan en el parque cumplen con la normatividad vigente.

Durante los últimos años, la producción de energía eléctrica limpia en México ha ido en aumento; en 2019 se produjeron 74,570 GWh de energía limpia (23.46%), en el 2020 la cifra ascendió a 86,988 GWh (27.85%) y del 01 de enero al 30 de abril de 2021, se tuvo una producción de 99,097 GWh (30.12%). No obstante, las cifras aún son bajas y un alto porcentaje de la energía utilizada proviene de centrales convencionales, con quema de combustibles fósiles y carbón; dando pie a la generación de gases y compuestos de efecto invernadero.

De acuerdo con los datos del Inventario Nacional Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGYCEI), elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), en 2015, se emitieron en México 683 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO2eq) de gases efecto invernadero (GEI), de las cuales 165 MtCO2e (24.1%) provinieron de la producción energética convencional.

A diferencia de otras fuentes primarias de producción de electricidad, como es el caso de las centrales térmicas, en una central eléctrica como la proyectada, el funcionamiento de la misma no produce ningún tipo de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, ya que no se produce ningún proceso de combustión.

II.8.3. Generación de ruido

El ruido significativo producido durante la preparación del sitio, construcción y desmantelamiento del proyecto será el de los vehículos y maquinaría de obra utilizados. En todos los casos se cumplirá con las normas vigentes aplicables.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO FOTOVOLTAICO AGUA NUEVA

Capítulo III

Marzo 2024

ÍNDICE

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 1

III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET) 1

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT) 1

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB) 11

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POETE) 32

III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 78

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP) 78

III.2.1.1. Federal 78

III.2.1.2. Estatal 80

III.2.1.3. Municipal 80

III.2.2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 81

III.2.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 82

III.2.4. Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 84

III.2.5. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) 85

III.2.6. Sitios RAMSAR 86

III.2.7. Región indígena 88

III.3. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU) 89

III.3.1. Programa Sectorial de Infraestructura y Desarrollo Urbano (PSIDU) 2016-2021 90

III.3.2. Programa Estatal de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Transporte 2017- 2023, estado de Coahuila De Zaragoza 91

III.3.3. Plan Director de Desarrollo Urbano (PDDU) del municipio de Saltillo 2020 93

III.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) 94

III.5. Otros instrumentos a considerar 101
III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) 101
III.5.2. Leyes 104
III.5.2.1. Federales 104
III.5.2.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 104
III.5.2.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 107
III.5.2.1.3. Ley de Aguas Nacionales 108
III.5.2.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 109
III.5.2.1.5. Ley General de Cambio Climático 113
III.5.2.1.6. Ley de la Industria Eléctrica (LIE) 116
III.5.2.1.7. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos (LFMZAAH) 117
III.5.2.1.8. Ley de Transición Energética (LTE) 118
III.5.2.2. Estatales 121
III.5.2.2.1. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila 121
III.5.2.2.2. Ley Forestal del Estado de Coahuila (LFC) 127
III.5.2.2.3. Ley de Aguas para los Municipios del Estado de Coahuila de Zaragoza 128
III.5.2.2.4. Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila 130
III.5.2.2.5. Ley de Vida Silvestre para el Estado de Coahuila 131
III.5.2.2.6. Ley para Combatir el Ruido en el Estado de Coahuila 132
III.5.2.2.7. Ley para la Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza 134
III.5.2.2.8. Ley de Responsabilidad Ambiental del (LRA) Estado de Coahuila de Zaragoza 134

III.5.2.2.9. Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila 136

III.5.2.1. Municipales 142

III.5.3. Reglamentos 142

III.5.3.1. Federales 142

III.5.3.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) 142

III.5.3.1.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS) 145

III.5.3.1.1. Reglamento de La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 146

III.5.3.2. Estatales 149

III.5.3.2.1. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental 149

III.5.3.2.2. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera 150

III.5.3.2.3. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 151

III.5.3.2.4. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales 151

III.5.3.2.5. Reglamento de la Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila de Zaragoza 152

III.5.3.2.1. Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza 153

III.5.3.2.2. Reglamento de la Ley de Protección y Trato Digno a los Animales para el Estado de Coahuila de Zaragoza 158

III.5.3.3. Municipales 159

III.5.3.3.1. Reglamento Protección al Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Saltillo, Coahuila 159

III.5.3.3.2. Reglamento de Control y Bienestar Animal del municipio de Saltillo, Coahuila 164

III.5.4. Planes y programas 164

III.5.4.1. Federales 164

III.5.4.1.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024 164

III.5.4.1.2. Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE) 2014-2018 171

III.5.4.1.3. Programa Sectorial de Energía (PROSENER) 2020 - 2024 172

III.5.4.1.4. Programa Especial de la Transición Energética (PETE) 2017-2018 175

III.5.4.1.5. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2020 - 2036 177

III.5.4.1.6. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019 - 2024 (PROMARNAT) 178

III.5.4.1.7. Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios 180

III.5.4.2. Estatales 181

III.5.4.2.1. Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2017-2023 - Gobierno de Coahuila 181

III.5.4.2.2. Programa estatal de medio ambiente de Coahuila de Zaragoza 2017 – 2023 185

III.5.4.2.3. Programa Estatal de Cambio Climático de Coahuila De Zaragoza 2022-2031 189

III.5.4.3. Municipales 190

III.5.4.3.1. Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2022 – 2024 Saltillo 190

III.5.4.3.2. Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Saltillo 191

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la UAB 26. 3
Tabla 2. Políticas Ambientales aplicables a la Región Ecológica 15.11 y a la UAB 26. 3
Tabla 3. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 26. 10
Tabla 4. Superficies de las UGA del POERCB en el AP. 11
Tabla 5. Características de las UGA del POERCB en el AP. 12
Tabla 6. Lineamientos, objetivos y criterios de las UGA del POERCB en el AP. 14
Tabla 7. Vinculación de los lineamientos de las UGA del POERCB en las que se ubica el AP. 16
Tabla 8. Vinculación con los objetivos de los lineamientos de las UGA del POERCB en las que se ubica el AP. 20
Tabla 9. Criterios ecológicos de las UGA del POERCB vinculantes al AP. 32
Tabla 10. Lineamientos de las UGAs en las que se ubica el proyecto. 37
Tabla 11. Políticas, Usos y Criterios de regulación ecológica de las UGA en las que se ubica el proyecto. 39
Tabla 12. Políticas ambientales de las UGA en las que se ubica el proyecto y su vinculación. 40
Tabla 13. Usos compatibles e incompatibles de las UGA en las que se ubica el proyecto y su vinculación. 41
Tabla 14. Criterios de regulación ecológica de las UGA del POETE donde se ubica el proyecto. 77
Tabla 15. Superficies forestales por UGA y superficies permitidas para el CUSTF en el criterio CUS1 del POETE. 77
Tabla 16. Vinculación de la CPEUM con el proyecto. 103
Tabla 17. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente con el proyecto. 107
Tabla 18. Vinculación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el proyecto. 108
Tabla 19. Vinculación de la Ley de Aguas Nacionales con el proyecto. 109
Tabla 20. Vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el proyecto. 113
Tabla 21. Vinculación de la Ley de Cambio Climático con el proyecto. 116
Tabla 22. Vinculación de la Ley de la Industria Eléctrica con el proyecto. 117

Tabla 23. Vinculación de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos con el proyecto. 118
Tabla 24. Vinculación de la LTE con el proyecto. 121
Tabla 25. Vinculación del proyecto con la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Coahuila. 127
Tabla 26. Vinculación del proyecto con la Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza 136
Tabla 27. Vinculación del proyecto con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila. 142
Tabla 28. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de EIA con el proyecto. 145
Tabla 29. Vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el proyecto. 146
Tabla 30. Vinculación del Reglamento de la LGPGIR con el proyecto. 149
Tabla 31. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza. 158
Tabla 32. Vinculación del proyecto con el Reglamento Protección al Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Saltillo, Coahuila. 164
Tabla 33. Objetivos de los tres ejes del PND y su vinculación con el proyecto. 170

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Región Ecológica y Unidad Biofísica del POEGT correspondiente al proyecto. 2
Mapa 2. UGA del POERCB en el SAR y AP. 12
Mapa 3. Ubicación del Proyecto respecto al POETE Coahuila. 33
Mapa 4. ANP Federal respecto a la ubicación del AP. 79
Mapa 5. ANP Estatal respecto a la ubicación del AP. 80
Mapa 6. ANP Municipal respecto a la ubicación del AP. 81
Mapa 7. RTP respecto a la ubicación del AP 82
Mapa 8. RHP respecto a la ubicación del AP. 84
Mapa 9. RMP respecto a la ubicación del AP. 85
Mapa 10. AICA respecto a la ubicación del AP 86
Mapa 11. Sitio RAMSAR respecto a la ubicación del AP. 87
Mapa 12. Región indígena respecto a la ubicación del AP. 89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto respecto al PDDU. 93

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

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

Se identificaron y analizaron los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, con el fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal, tales como:

III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT)

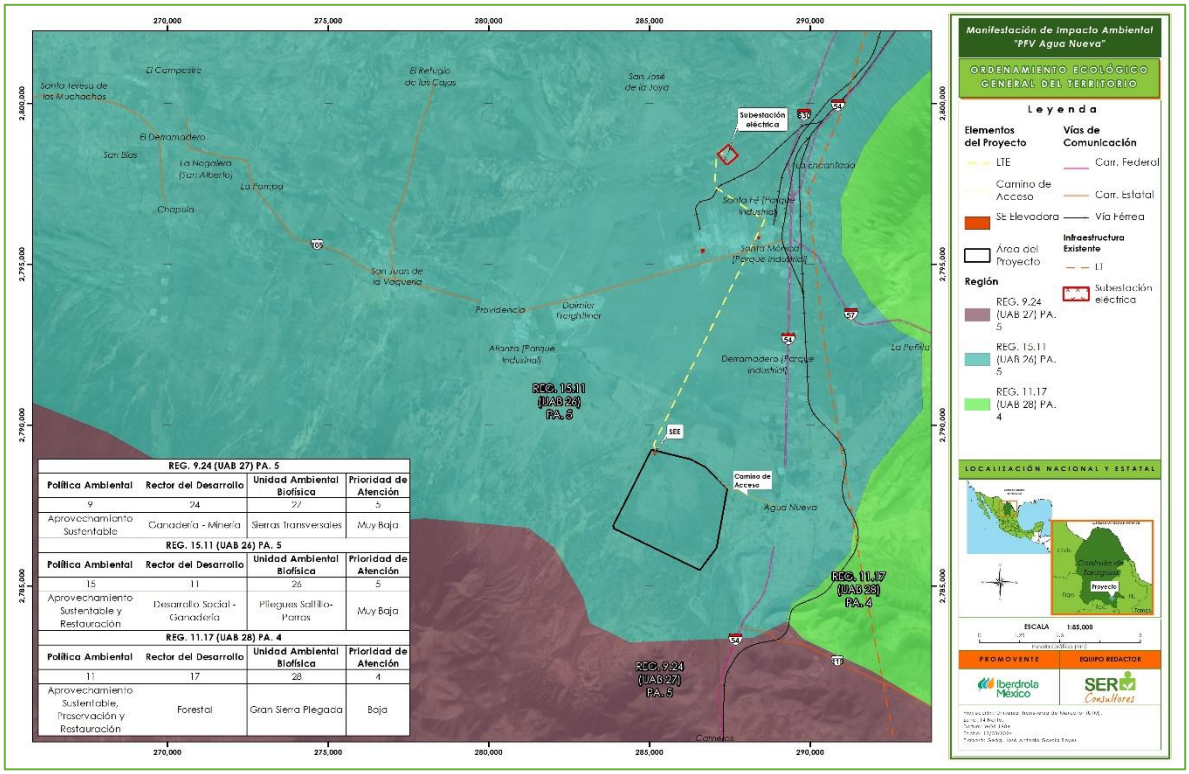
Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre del 2012.[1]

En este instrumento se establece que la base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades, denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), para cada una de ellas se asignaron lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

De la revisión realizada al presente ordenamiento, se determinó que el AP se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 26 "Pliegues Saltillo-Parras (de Coahuila-Nuevo León)" perteneciente a la Región Ecológica 15.11 (Mapa 1) cuya política pública está orientada al aprovechamiento sustentable y restauración (Tabla 1).

[1] Diario Oficial de la Federación. (2012). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012#gsc.tab=0



REG. 9.24 (UAB 27) PA. 5			
Política Ambiental	Rector del Desarrollo	Unidad Ambiental Biofísica	Prioridad de Atención
9	24	27	5
Aprovechamiento Sustentable	Ganadería - Minería	Sierras Transversales	Muy Baja
REG. 15.11 (UAB 26) PA. 5			
Política Ambiental	Rector del Desarrollo	Unidad Ambiental Biofísica	Prioridad de Atención
15	11	26	5
Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Desarrollo Social - Ganadería	Pliegues Saltillo-Parras	Muy Baja
REG. 11.17 (UAB 28) PA. 4			
Política Ambiental	Rector del Desarrollo	Unidad Ambiental Biofísica	Prioridad de Atención
11	17	28	4
Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración	Forestal	Gran Sierra Plegada	Baja

Mapa 1. Región Ecológica y Unidad Biofísica del POEGT correspondiente al proyecto.
Fuente: POEGT; elaboración propia.

Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 1.

Región Ecológica	Unidad Ambiental Biofísica (UAB)	Localización	Superficie en km²	Población Total	Población Indígena
15.11	26	Sur sureste de Coahuila y oeste de Nuevo León	3,519.37	855,849 hab.	Sin presencia
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	26. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 18.8. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Inestable				

Política Ambiental:	Aprovechamiento sustentable y Restauración			
Prioridad de Atención:	Muy baja			
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**
26	Desarrollo Social-Ganadería	Minería	Agricultura-Preservación de Flora y Fauna	-
Estrategias sectoriales	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44			

Tabla 1. Características de la UAB 26.
Fuente: POEGT, elaboración propia.

Aunada a lo anterior, se presenta la vinculación del proyecto con las Políticas Ambientales aplicables a la Región Ecológica 15.11 y a la UAB 26.

POLÍTICA AMBIENTAL	VINCULACIÓN
Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.	El proyecto tiene como finalidad la generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable; por lo cual, en la etapa de operación de este no se generarán gases de efecto invernadero, minimizando los efectos del cambio climático, ya que se trata de una fuente no fósil. Sin embargo, es importante señalar que, para la instalación del proyecto, se requiere remover vegetación de Matorral Desértico Micrófilo, Pastizal Natural y Pastizal Inducido (INEGI, 2018; Carta de Usos de Suelo y Vegetación), acción que podría ocasionar impactos en el ecosistema. Por lo cual, la Promovente ha establecido una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación con la finalidad de minimizar los impactos que pudieran derivarse de la remoción de vegetación (siendo el impacto más relevante); por lo tanto, se prevé que el proyecto no provoque desequilibrios ecológicos que pongan en riesgo al ecosistema.
Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.	

Tabla 2. Políticas Ambientales aplicables a la Región Ecológica 15.11 y a la UAB 26.
Fuente: POEGT, elaboración propia.

En la Tabla 3 se presenta la vinculación con las estrategias sectoriales de la UAB 26 con el proyecto.

Estrategias	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	
1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	Esta estrategia no se vincula directamente con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de conservación en el sitio. Sin embargo, se prevé la elaboración de programas y medidas que permitirán el cuidado de las especies florísticas y faunísticas en el SAR, como, por ejemplo, el Programa de Rescate y Reubicación de Flora silvestre y el Programa de Ahuyentamiento Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Esta estrategia se vincula directamente con el proyecto; ya que, se registraron especies de flora (*Ferocactus pilosus*) y fauna (*Pituophis deppei, Sceloporus grammicus, Crotalus scutulatus, Sceloporus cautus, Sceloporus spinosus, Anas diazi, Geranoaetus albicaudatus, Buteo swainsoni, Spizella wortheni, Neotamias solivagus y Ursus americanus*) con alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Por lo cual, se realizarán acciones de búsqueda, rescate, reubicación y conservación de especies de flora y fauna, estén o no bajo alguna protección en la NOM. Dentro de las medidas, también se considera un Programa de educación ambiental que contempla capacitaciones al personal para el cuidado de las especies de flora y fauna que pudiese localizarse de manera temporal en el sitio.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Dentro del Capítulo IV del presente estudio, se hace la caracterización del medio biótico, abiótico y socioeconómico donde se ubica el proyecto, por lo tanto, se da cumplimiento a esta estrategia al realizar la identificación de las condiciones ambientales previas al desarrollo del proyecto, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro y de la interacción que tendrá el proyecto con dichas predisposiciones, tal

Estrategias	Vinculación
	como se enuncia en la Guía para la elaboración de MIA-R de la SEMARNAT.
B) Aprovechamiento sustentable	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	No es vinculante directamente con el proyecto debido a que no considera el aprovechamiento sustentable. Sin embargo, el proyecto requerirá que se remuevan **718.1726 ha** de vegetación Matorral Desértico Micrófilo, Pastizal Natural y Pastizal Inducido de acuerdo con la capa de uso del suelo y vegetación de INEGI serie VII; por lo que, se requerirá del cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), por lo cual, se solicitará a la autoridad competente la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, presentado un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) en el cual se evidenciará que el uso propuesto es más productivo a largo plazo comparado con el uso actual. Para mitigar los impactos generados por la remoción de la vegetación, se considerará un Programa de Manejo y restauración de Suelos, Reforestación o Rescate y reubicación de flora silvestre. Además, se impartirán pláticas de concientización a los trabajadores de la obra, sobre la importancia de la flora en los ecosistemas, su conservación y uso sustentable.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Si bien el proyecto se ubica dentro de un uso de suelo agropecuario, estos preceptos no son vinculantes con el mismo al tratarse de un parque fotovoltaico a generación que tendrá como principal actividad el aprovechamiento, generación y distribución de energía solar y no la agrícola.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es vinculante con el proyecto debido a que con el desarrollo del proyecto no se pretende el uso de infraestructura hidroagrícola, así como tampoco se realizarán actividades agrícolas, por lo

Estrategias	Vinculación
	que, no guarda relación con la estrategia en cita.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es vinculante directamente con el proyecto debido a que no considera el aprovechamiento sustentable de recursos forestales. Sin embargo, se requerirá de la remoción de **718.1726 ha** de vegetación de Matorral Desértico Micrófilo, Pastizal Natural y Pastizal Inducido, de acuerdo con la capa de uso del suelo y vegetación de INEGI serie VII; por lo que, con la autoridad correspondiente se requerirá la autorización para el CUSTF. Así mismo, con la finalidad de mitigar los impactos generados por la remoción de la vegetación, se considerará un Programa de Manejo y restauración de Suelos, Reforestación o Rescate y reubicación de flora silvestre.
8. Valoración de los servicios ambientales.	En el ETJ para el CUSTF se hará la valoración de servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto. Sin embargo, en la presente MIA-R, específicamente en el Capítulo VI se presentan una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación con la finalidad de minimizar el impacto ambiental que podría tener el proyecto sobre los servicios ambientales que prestan los ecosistemas presentes.
C) Protección de los recursos naturales	
12. Protección de los ecosistemas.	Al respecto, con la finalidad de proteger los ecosistemas presentes en el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto, se llevarán a cabo una serie de acciones para la conservación de los componentes bióticos y abióticos, de los impactos ambientales que se generan por las obras y actividades del proyecto, los cuales fueron

Estrategias	Vinculación
	identificados, descritos y evaluados en el Capítulo V de la presente MIA-R, mientras que en el Capítulo VI se reportan las medidas propuestas para proteger las especies representativas del ecosistema.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es vinculante debido a que el proyecto no pretende el uso de agroquímicos en ninguna de sus etapas, ya que la finalidad del mismo es la generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable.
D) Restauración	
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Si bien en el predio del proyecto no se prevén este tipo de actividades, es importante mencionar que dentro de las medidas de mitigación del Capítulo VI, se considera la restauración ambiental de áreas degradadas dentro del SAR que actualmente formen bordes entre la vegetación, con la finalidad de permitir la continuidad de los ecosistemas. Para el suelo, se prevé un Programa de Manejo y Restauración para proteger y reutilizar el material orgánico extraído del área del proyecto, garantizando en todo momento el aprovechamiento del recurso y evitando su pérdida.
E) aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto no se relaciona con esta estrategia; ya que, hará uso únicamente de recursos renovables como la energía solar.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto no se relaciona con esta estrategia; ya que, hará uso únicamente de recursos renovables como la energía solar.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	

Estrategias	Vinculación
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Con la finalidad de apoyar a las comunidades vulnerables en la región, el proyecto favorecerá e impulsará la generación de empleos de la población local en diversas actividades en la etapa de preparación del sitio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Corresponde a la autoridad competente en protección civil, el prevenir y atender los riesgos naturales, por lo que la presente estrategia no guarda relación con el proyecto.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	En el diseño arquitectónico del proyecto se tomará en cuenta la fisiografía y geología del lugar para reducir la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	A la promovente no le competen dichas actividades. No obstante, dentro del proyecto arquitectónico se considera la construcción de una red de drenajes a fin de evitar anegamientos, inundaciones o deterioro de las infraestructuras en caso de lluvias. La red de drenaje estará compuesta por un sistema de cunetas, para la protección de los caminos interiores de la planta. El sistema de drenaje consiste en varias cunetas (revestidas y no revestidas) dispuestas a lo largo de los caminos internos, las cuales recogen el agua y la descargan en varios puntos evitando la inundación de la planta y la sobrecarga en las cunetas.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No es vinculante con el proyecto puesto que a la promovente no le compete consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. Sin embargo, en el Capítulo VI se describen las medidas que se implementarán para mitigar el impacto ambiental que se podría generar al recurso hídrico.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No es vinculante con el proyecto puesto que a la promovente no le compete dicha actividad. Sin

Estrategias	Vinculación
	embargo, dentro del programa de educación ambiental se considerará la impartición de pláticas que promuevan el cuidado e importancia del recurso hídrico.
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.	No es vinculante debido a que no es competencia de la promovente impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas. Sin embargo, indirectamente el proyecto contribuirá con esta estrategia al favorecer la generación de energía eléctrica renovable que hará que la región sea más sustentable en materia de energía.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades que controlen a urbanización de la región.
E) Desarrollo Social	
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades que induzcan acciones de mejora de la seguridad social.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades que promuevan dichas actividades.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No es vinculante debido a que no es competencia de la promovente controlar la urbanización de la región.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se procurará la contratación del personal para obra entre las poblaciones de las localidades más cercanas al área del proyecto.

Estrategias	Vinculación
39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades que incentiven servicios de salud.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades que atiendan dichas acciones.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades para procurar el acceso a instancias de protección social.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto se apegará a los lineamientos que se establecen en los ordenamientos a nivel federal y estatal. A nivel municipal, Saltillo no cuenta con un programa de ordenamiento ecológico del territorio; sin embargo, en los apartados III.3.3 y III.3.4 se hace la vinculación con los planes de desarrollo y desarrollo urbano con los que cuenta el municipio.

Tabla 3. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 26.
Fuente: POEGT; elaboración propia.

De acuerdo con el análisis del POEGT, el proyecto no se contrapone con las políticas ambientales, lineamientos ecológicos y estrategias aplicables a la UAB 26, ya que la naturaleza del mismo es la generación de energía eléctrica mediante una fuente de energía renovable, por lo tanto, no se generará ninguna emisión de CO_2, por lo que, con el desarrollo del proyecto se promoverá el aprovechamiento sustentable, asimismo, es importante señalar que la finalidad del mismo es de abastecer y garantizar el servicio de energía eléctrica de manera confiable al municipio de Saltillo; ya que, el PFV se interconectará con la SE Derramadero del Sistema Eléctrico Nacional.

Así mismo, se implementarán una serie de medidas de prevención, mitigación, compensación para mitigar los impactos negativos que se podrían ocasionar por la instalación del proyecto.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB)

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el viernes 30 de marzo de 2012. [2]

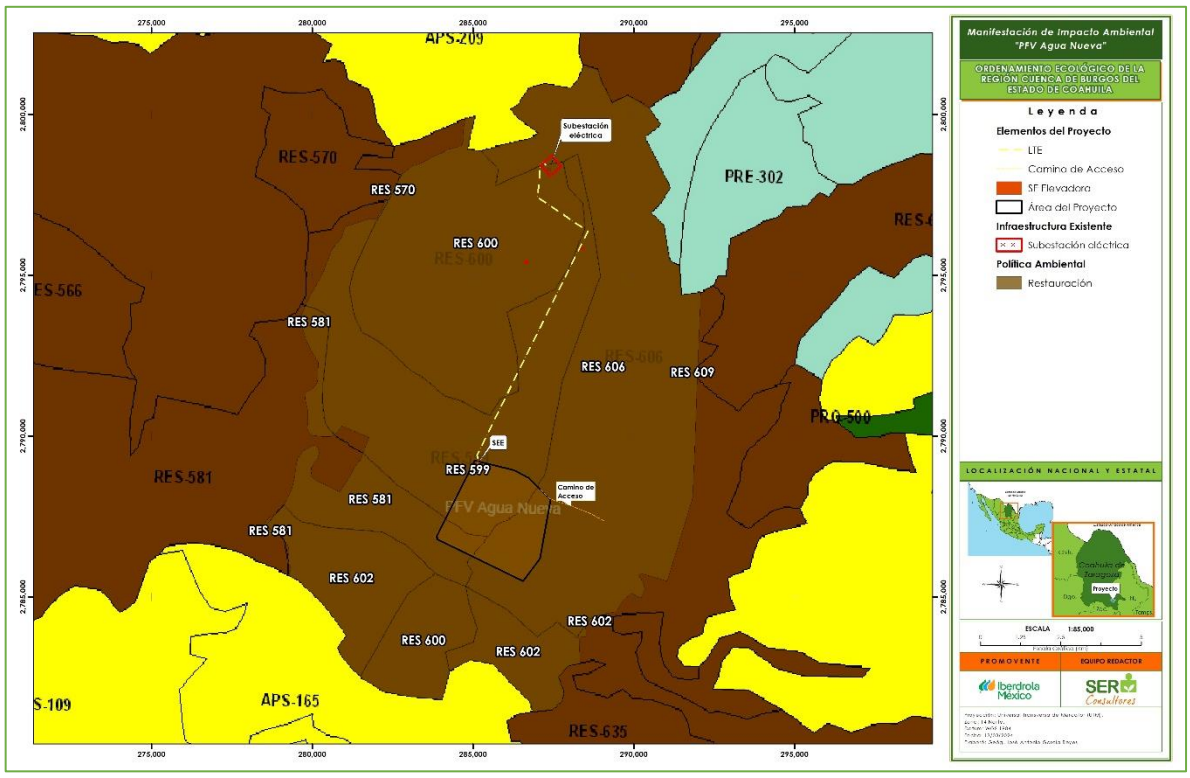
El POERCB es un instrumento de política ambiental que fomenta el aprovechamiento del capital natural, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Tiene como propósito impulsar el desarrollo de las actividades productivas en la región, considerando la conservación y protección del capital natural.

Debido a la extensión y complejidad del territorio en el estado, el Programa contempla 398 Unidades de Gestión ambiental (UGA). De estas, el "PFV Agua Nueva" se ubica en cuatro: RES-581, RES-599, RES-600 y RES-606 (Tabla 4). Todas las UGA tienen una política ambiental de restauración, la cual corresponde a las zonas de la Región Cuenca de Burgos que tienen ecosistemas con condiciones que necesitan de la intervención humana para recuperar los procesos naturales

UGA	Política ambiental	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
RES 600	Restauración	12.2103	1.3838
RES 581	Restauración	86.59054	9.8138
RES 606	Restauración	352.6711	39.9706
RES 599	Restauración	430.8538	48.8316

Tabla 4. Superficies de las UGA del POERCB en el AP.
Fuente: POERCB; elaboración propia.

[2] Diario Oficial de la Federación. (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos. https://old.sma.gob.mx/SRN/DESCARGAS_GRAL/PUBLICACIONCUENCADEBURGOS.pdf



Mapa 2. UGA del POERCB en el SAR y AP.
Fuente: POERCB; elaboración propia.
Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 2.

En la Tabla 5 se reportan las estrategias y lineamientos por UGA en el AP.

UGA	Estrategia	Lineamientos
RES-581	RES/PE	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03
RES-599	RES/TU	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L14: 01, 02
RES-600	RES/TU	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L14: 01, 02
RES-606	RES/TU	L3: 01, 02, 03, 04; L4: 01, 02, 03; L8: 01, 02, 03; L14: 01, 02

Tabla 5. Características de las UGA del POERCB en el AP.
Fuente: POERCB; elaboración propia.
RES: Restauración, PE: Pecuario, TU: Turismo.

En la Tabla 6 se enuncian los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica de las UGA en las que se ubica el PFV.

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de regulación ecológica
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	01	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	3, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 37, 50, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 91, 93, 96, 97.
		02	Promover programas de rehabilitación/remediación de las zonas de actividades extractivas.	16, 20, 21, 30, 43, 47, 48, 50, 51, 64, 75, 84, 85, 88, 93.
		03	Implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados a la recuperación de los ecosistemas.	20, 24, 25, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 51, 56, 60, 62, 64, 68, 69, 71, 72, 75, 81, 86, 89.
		04	Recuperar la cobertura vegetal para evitar la erosión del suelo y el azolve de los cuerpos de agua.	9, 20, 37, 38, 43, 84, 85, 88.
L4	Detener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos.	01	Coadyuvar, en la creación de mecanismos para que el aprovechamiento de aguas subterráneas sea sustentable.	7, 8, 10, 14, 47, 51, 54, 75, 81, 89.
		02	Promover la recarga de los acuíferos.	3, 6, 10, 16, 34, 38, 43, 47, 54, 64, 75, 79, 81, 89, 92, 93, 94.
		03	Promover mecanismos para reducir la contaminación de los acuíferos por diferentes fuentes.	1, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 47, 51, 55, 63, 66, 73, 75, 76, 87, 88, 97.
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los	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.

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de regulación ecológica
	recursos naturales.	03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88.
L13	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso pecuario.	01	Actualizar el coeficiente de agostadero como información base para los programas de fomento ganadero.	22, 28, 31, 51, 70, 73, 82, 88, 91.
		02	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	17, 19, 20, 31, 50, 51, 54, 72, 75, 89.
		03	Promover la diversificación productiva.	18, 32, 43, 53, 54, 59, 61, 63, 69, 72, 73, 77, 89, 95, 97.
L14	Fomentar las actividades de turismo sustentable.	01	Promover proyectos turísticos sustentables como una opción de desarrollo rural.	2, 10, 54, 58, 59, 61, 66, 69, 77, 88.
		02	Determinar los tipos de turismo óptimos y la capacidad de carga de acuerdo a las condiciones del sitio, como información base para los programas de fomento turístico.	41, 49, 51, 64, 83, 88.

Tabla 6. Lineamientos, objetivos y criterios de las UGA del POERCB en el AP.
Fuente: POERCB; elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se vinculan los lineamientos (Tabla 7), objetivos (Tabla 8) y criterios de regulación ecológica[3] (Tabla 9) de las UGA en las que incide el PFV Agua Nueva.

Clave	Lineamiento	Vinculación
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	Si bien este lineamiento no es competencia directa de la promovente, como parte de las medidas de mitigación y compensación del proyecto, se prevé la elaboración de un Programa de reforestación que mejorará las funciones de un sitio degradado dentro del SAR, a la vez que controlará los procesos de degradación y mejorará la calidad del agua, suelo, aire, revierten la desertificación y restauran hábitats de

[3] En el Periódico Oficial donde se publicó el Programa sólo se reporta hasta el criterio 91; por ello, sólo se hace la vinculación hasta ese criterio.

Clave	Lineamiento	Vinculación
		vida silvestre. De igual forma, se considera la implementación de un Programa de Manejo y Restauración de Suelos, en el cual se describirán con detalle las principales acciones y metodologías necesarias para proteger y reutilizar el suelo fértil; garantizando en todo momento el aprovechamiento del recurso y evitando su pérdida.
L4	Detener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos.	El proyecto no contempla actividades de sobreexplotación de acuíferos; por ende, este criterio no es vinculante. No obstante, se realizará un Programa de Manejo Hídrico en el que se detallarán los alcances, técnicas y metodologías a implementar para el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI y cualquiera que surja a partir del Estudio Hidrológico que se realizará. Aunado a esto, y para prevenir la contaminación de acuíferos y, en general del componente agua, se realizarán una serie de medidas preventivas como: • Identificación de sitios para colocar contenedores de residuos y almacenes, lejos de cuerpos o corrientes de agua. • Distribución de contenedores de residuos debidamente marcados y señalados, mismos que deberán ser vaciados de manera frecuente para evitar que su capacidad se vea agotada. • Distribución de señalizaciones preventivas indicando la adecuada disposición de los residuos en los contenedores específicos. • Disposición de los residuos con empresas autorizadas para tal fin. Además, se desarrollará e implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos en el cual se concentrarán los esfuerzos para el adecuado manejo y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, dicho programa tendrá como base las disposiciones legales aplicables contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, **NOM-052-SEMARNAT-2005** que establece las características, el

Clave	Lineamiento	Vinculación
		procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	El proyecto pretende el aprovechamiento sustentable de la energía solar para generar energía eléctrica. Si bien no es competencia directa de la promovente mejorar las oportunidades socioeconómicas, con el desarrollo del PFV Agua Nueva, principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, se generarán empleos temporales, lo cual promoverá mejoras socioeconómicas en las localidades aledañas. Además, al favorecer el acceso y suministro a la energía en localidades rurales (como es el caso de Agua Nueva) y urbanas, indirectamente, se puede promover el desarrollo económico al atraer a otras industrias o servicios.
L13	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso pecuario.	El proyecto no se vincula con este lineamiento debido a que no realizará actividades pecuarias, sino de la industria eléctrica.
L14	Fomentar las actividades de turismo sustentable.	El proyecto no se vincula con este lineamiento debido a que no realizará actividades de turismo sustentable. Sin embargo, sí considera realizar una práctica sustentable como la generación de energía eléctrica partir de una fuente renovable, la solar.

Tabla 7. Vinculación de los lineamientos de las UGA del POERCB en las que se ubica el AP.
Fuente: POERCB; elaboración propia.

Clave	Clave	Objetivo	Vinculación
L3	1	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	En la etapa de preparación del sitio del proyecto se realizarán excavaciones que conllevan la remoción del horizonte superficial del suelo, el cual se utilizará en las actividades de nivelación del terreno y, de ser necesario, se resguardará para su posterior uso en las obras de restauración de Suelos o Reforestación, para lo cual, se establecerá un Programa de Manejo y Restauración de Suelos, en el cual se describirán con detalle las principales acciones y metodologías necesarias para proteger y reutilizar el suelo fértil; garantizando en todo momento el aprovechamiento del recurso y evitando su pérdida.

Clave	Clave	Objetivo	Vinculación
	2	Promover programas de rehabilitación/remediación de las zonas de actividades extractivas.	A la promovente no le compete directamente promover este tipo de programas en el estado; por lo tanto, no es vinculante. No obstante, mediante los Programas de Reforestación y/o Restauración, así como el manejo de suelos se pretende restaurar un sitio degradado que conecte manchones de vegetación dentro del SAR.
	3	Implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados a la recuperación de los ecosistemas.	Si bien este objetivo no es competencia directa de la promovente, como parte de las medidas de mitigación y compensación del Proyecto, se prevé la elaboración de un Programa de Reforestación que buscará mejorar las funciones de un sitio degradado dentro del SAR, a la vez que controlará los procesos de degradación y mejorará la calidad del agua, suelo, aire, revierten la desertificación y restauran hábitats de vida silvestre. De igual forma, se considera la implementación de un Programa de Manejo y Restauración de Suelos, en el cual se describirán con detalle las principales acciones y metodologías necesarias para proteger y reutilizar el suelo fértil; garantizando en todo momento el aprovechamiento del recurso y evitando su pérdida.
	4	Recuperar la cobertura vegetal para evitar la erosión del suelo y el azolve de los cuerpos de agua.	En la etapa de preparación del sitio del proyecto se realizarán excavaciones que conllevan la remoción del horizonte superficial del suelo, el cual se utilizará en las actividades de nivelación del terreno y, de ser necesario, se resguardará para su posterior uso en las obras de restauración de Suelos o Reforestación, para lo cual, se establecerá un Programa de Manejo y Restauración de Suelos, en el cual se describirán con detalle las principales acciones y metodologías necesarias para proteger y reutilizar el suelo fértil; garantizando en todo momento el aprovechamiento del recurso y evitando su pérdida.
L4	1	Coadyuvar, en la creación de mecanismos para que el aprovechamiento de	El PFV no pretende hacer el aprovechamiento de aguas subterráneas; por ello, este objetivo no es vinculante.

Clave	Clave	Objetivo	Vinculación
		aguas subterráneas sea sustentable.	
	2	Promover la recarga de los acuíferos.	Este objetivo no es vinculante con el proyecto, puesto que, a la promovente no le corresponde promover este tipo de actividades, sino a las dependencias en materia. Sin embargo, es importante mencionar que, la recarga de acuíferos se verá afectada por la remoción de la cubierta vegetal en el AP. Por ello, en el Capítulo VI, se propusieron los Programas de: Reforestación y de Manejo de Restauración de suelos, mediante las obras y actividades descritas en estos se promoverá la recarga de agua subterránea.
	3	Promover mecanismos para reducir la contaminación de los acuíferos por diferentes fuentes.	Para prevenir la contaminación de acuíferos y, en general del componente agua, se realizarán una serie de medidas preventivas como: • Identificación de sitios para colocar contenedores de residuos y almacenes, lejos de cuerpos o corrientes de agua. • Distribución de contenedores de residuos debidamente marcados y señalados, mismos que deberán ser vaciados de manera frecuente para evitar que su capacidad se vea agotada. • Distribución de señalizaciones preventivas indicando la adecuada disposición de los residuos en los contenedores específicos. • Disposición de los residuos con empresas autorizadas para tal fin. • Todas las actividades que impliquen residuos líquidos que, potencialmente se puedan derramar y contaminar, serán realizadas lejos de cuerpos de agua y zonas permeables, esto se realizará en sitios que cuenten con suelo impermeable. • Como parte del programa de educación ambiental para los trabajadores, se hablará

Clave	Clave	Objetivo	Vinculación
			sobre el cuidado y medidas para el componente agua; de tal forma que, en todo momento, el personal busque su protección y evite la contaminación tanto a aguas superficiales como subterráneas.
L8	1	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	Este objetivo no es competencia de la promovente, sino de las autoridades en materia. No obstante, mediante el Programa de Reforestación, el cual se propone como una de las medidas de compensación en el Capítulo VI; se busca restaurar un ecosistema degradado dentro del SAR.
	2	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	En el Capítulo VI del presente estudio se plantea un Programa de Educación ambiental cuyo objetivo es informar, concientizar y sensibilizar al personal en temas ambientales, específicamente sobre aquellos componentes que se verán afectados durante las obras y actividades del proyecto. Dentro de los talleres que se impartirán se prevé hablar de los posibles impactos, pero dando mayor peso a las medidas y acciones que ellos podrán realizar para evitarlos. De igual forma, al ser un proyecto de energías renovables, se les hablará de los beneficios ambientales, sociales, económicos y a la salud de estas.
	3	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	Este objetivo no es vinculante al proyecto dado que a la promovente no le compete promover este tipo de capacitaciones en el estado.
L13	1	Actualizar el coeficiente de agostadero como información base para los programas de fomento ganadero.	El proyecto no es vinculante con este objetivo debido a que no considera el desarrollo de actividades ganaderas.
	2	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	Con la implementación de los programas de obras de conservación y restauración de Suelos y Reforestación, se promoverá este objetivo.
	3	Promover la diversificación productiva.	Este objetivo no es vinculante al proyecto dado que a la promovente no le compete promover la diversificación productiva en el estado.

Clave	Clave	Objetivo	Vinculación
L14	1	Promover proyectos turísticos sustentables como una opción de desarrollo rural.	Este objetivo no es vinculante al proyecto dado que a la promovente no le compete promover proyectos turísticos.
	2	Determinar los tipos de turismo óptimos y la capacidad de carga de acuerdo a las condiciones del sitio, como información base para los programas de fomento turístico.	Este objetivo no es vinculante al proyecto dado que a la promovente no le compete determinar este tipo de actividades.

Tabla 8. Vinculación con los objetivos de los lineamientos de las UGA del POERCB en las que se ubica el AP.
Fuente: POERCB; elaboración propia.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
Agua		
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	En el proyecto se prevé la generación de aguas residuales principalmente por el uso de sanitarios portátiles y las generadas por actividades dichas de las obras y actividades de este. Para dar un tratamiento adecuado se contratará una empresa autorizada, la cual recolectará y transportará las aguas residuales para su manejo. Esto con el fin de evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua.
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	Con las obras que se realizarán en el Programa de Restauración y Manejo de Suelos, así como en el Programa de Reforestación, se favorecerá la captación de agua.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	Con el desarrollo del proyecto se requiere de la remoción de vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal Natural e Inducido (INEGI, 2018), lo que podría afectar las zonas de recarga; no obstante, el proyecto considera la implementación de una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación con la finalidad de minimizar los impactos ambientales que se podrían generar con el desarrollo de proyecto. Dentro de estas medidas, se consideran los Programas de Restauración y Manejo de suelos, el de Reforestación, así como el de Rescate y Reubicación de Flora; cuya finalidad es promover la conservación de la vegetación y de los ecosistemas, lo cual también favorece las zonas de recarga.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	La naturaleza del proyecto es la generación de energía eléctrica mediante el uso de una fuente renovable (sol), por lo tanto, el presente criterio no guarda relación con el mismo.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	De acuerdo con la Red Hidrográfica de INEGI, al interior del proyecto (área de módulos y LTE) se registran siete corrientes intermitentes; en consecuencia, se supervisará que la construcción de las obras de drenaje consideradas corresponda a la ubicación del escurrimiento o zonas de anegamiento presentes en el área del proyecto. En caso de requerirse, se realizarán las gestiones correspondientes con CONAGUA.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	Dada la naturaleza del proyecto este criterio no es vinculante.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	Dada la naturaleza del proyecto este criterio no es vinculante.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
9	Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	En el predio del proyecto no hay presencia de cuerpos de agua permanentes; sin embargo, con el desarrollo del proyecto se requiere de la remoción de vegetación de tipo Matorral Desértico Micrófilo, Pastizal Natural y Pastizal Inducido (INEGI, 2018), por lo cual, se implementarán una serie de medidas con la finalidad de mitigar el impacto que esta acción podría tener en el ecosistema presente, así mismo, se llevarán a cabo los programas de reforestación y el de rescate y reubicación de flora.
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, durante su operación, no se prevé el uso de grandes cantidades de agua. Sin embargo, se verá afectada la recarga de agua subterránea por la remoción de la vegetación y la colocación de los paneles solares. En este sentido, en las medidas del Capítulo VI se consideran los Programas de Restauración y Manejo de suelos, el de Reforestación, así como el de Rescate y Reubicación de Flora, los cuales favorecerán la recarga de agua.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	En las medidas de prevención del proyecto se considera el riego de la zona, para evitar la dispersión de material particulado, con aguas tratadas.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	En ninguna de las actividades y obras del proyecto se contempla arrojar y/o verter contaminantes a los cuerpos o corrientes de agua. Las aguas residuales y residuos generados se manejarán con empresas autorizadas para tal fin.
14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	Este criterio no se vincula con el proyecto; ya que no se realizará el aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	En ninguna de las actividades y obras del proyecto se contempla que las aguas residuales que se generen rebasen los límites permisibles en los ordenamientos jurídicos aplicables.
Suelos		
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El suelo en la zona norte del predio en donde se pretende desarrollar el proyecto presenta un grado moderado de degradación, siendo las principales causas las actividades agrícolas y el sobrepastoreo. Si bien con el desarrollo del proyecto habrá una afectación a la vegetación, esta se compensará reforestando una zona degradada dentro del SAR.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	Por las obras y actividades del proyecto se afectará el componente suelo; por lo cual, se considera implementar un Programa de Restauración y Manejo de suelos, donde se definirán todas las acciones necesarias que prevengan, mitiguen y/o compensen los impactos que se generarán por la implementación del proyecto al suelo. Todas las medidas estarán enfocadas a prevenir la contaminación de este.
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	Dada la naturaleza del proyecto este criterio no es vinculante.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	Dada la naturaleza del proyecto este criterio no es vinculante.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	Actualmente el predio presenta degradación por erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento, y al remover la vegetación esto se verá favorecido; por lo que, se tomarán todas las medidas para mitigar el impacto, como la reforestación de una zona degradada dentro del SAR y el restablecimiento

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
		natural del estrato herbáceo en las áreas que por seguridad lo permitan; esto mediante Programas de Restauración y Manejo de suelos, así como de Reforestación.
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).	Dada la naturaleza del proyecto este criterio no es vinculante. Sin embargo, se contará con un plan de emergencias ambientales en caso de alguna eventualidad que pudiera contaminar el sitio.
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	Dada la naturaleza del proyecto este criterio no es vinculante.
24	En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar 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.	Dada la naturaleza del proyecto este criterio no es vinculante. Empero, al ser un proyecto que de acuerdo con lo señalado en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, requerirá de la remoción de vegetación, se seguirán los preceptos aplicables de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	Este criterio no se vincula con el proyecto; ya que, a la promovente no le compete dicha actividad.
Cobertura vegetal		
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	Para el desarrollo del proyecto será necesaria la remoción de **718.1726 ha** de vegetación Matorral Desértico Micrófilo, Pastizal Natural y Pastizal Inducido de acuerdo con la capa de uso del suelo y vegetación de INEGI serie VII En ese sentido, se dará cumplimiento a la normativa aplicable en materia forestal mediante un ETJ para el CUSTF; en este, se definirá la superficie total forestal. En el estudio técnico se presentará la información que permita a los tomadores de

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
		decisiones evaluar la viabilidad de llevar a cabo la remoción de la vegetación forestal.
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	Este criterio no se vincula con el proyecto; ya que, a la promovente no le compete dicha actividad.
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	Actualmente, en el predio del proyecto se presenta degradación por erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento, y al remover la vegetación presente en el área esto se verá favorecido; por lo que, se tomarán todas las medidas para mitigar el impacto, como la reforestación de una zona degradada dentro del SAR, esto mediante Programas de Restauración y Manejo de suelos y Reforestación.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	De acuerdo con la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, en la zona del proyecto hay **13.7008** ha de pastizal natural que requerirán ser removidas para la implementación de las infraestructuras del mismo (esencialmente en el trazo de la LTE); por lo cual, la promovente solicitará la autorización correspondiente por la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. De igual forma, esta superficie se considerará en el establecimiento del porcentaje de la superficie de reforestación (17 % de la superficie forestal afectada; de acuerdo con el criterio CUS2 POETE).
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	En el Programa de Reforestación se considerarán las especies de flora nativas de la región.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	Al respecto, el área del proyecto, no se registró la presencia de Matorral Espinoso Tamaulipeco; sin embargo, para la instalación de las obras y actividades del mismo requiere de remoción de

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
		vegetación forestal, por lo cual, implementará una serie de medidas para la mitigación de los posibles impactos ambientales que podrían generarse derivado de la remoción. .
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	Derivado de la remoción de vegetación para el desarrollo de las actividades y obras del proyecto se verá fragmentada la conectividad de la vegetación y, por ende, la movilización de la fauna silvestre; principalmente en su parte Sur, ya que al norte el proyecto colinda con áreas de cultivo. En cualquier caso, el vallado será permeable a la fauna (pequeña y mediana) debido a que irá levantado a 5.00 cm del suelo. Así mismo, en el programa de reforestación se tomará en cuenta que, con su implementación, se favorezca la conectividad de parches de vegetación.
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	Debido al giro del proyecto, este criterio no es vinculante al no considerar la producción de carbón.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	En el programa de reforestación se considerarán las especies de flora nativas de la región.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	En el programa de reforestación se considerarán las especies de flora nativas de la región y se definirá la zona a reforestar.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	Dentro del programa de reforestación se considerarán dichos escenarios.
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	Este criterio no es vinculante debido a que el proyecto no considera ningún tipo de cosechas.
41	Fortalecer los esquemas de seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación marcadas en los estudios de impacto ambiental (medidas de manejo, de prevención, minimización, de compensación y de rehabilitación).	El presente estudio considera un apartado de medidas de mitigación (Capítulo VI) por los impactos que se generarán por el proyecto (Capítulo V). Por ello, se propone un Programa de Vigilancia Ambiental que estará ligado y

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
		operará en función de los programas y acciones solicitadas en él o los resolutivos en materia de impacto ambiental de las diferentes obras incluidas en el proyecto, así como de acuerdo con las medidas de mitigación planteadas. El programa tiene como fin estabilizar y mejorar las condiciones ambientales de la zona llevando a cabo un adecuado seguimiento a las medidas de mitigación previstas en el proyecto ejecutivo, en los Estudios de Impacto Ambiental y en los programas y acciones solicitadas en el resolutivo emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
Fauna		
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	En el predio del proyecto y zonas contiguas no hay cuerpos de agua donde se pudiera encontrar fauna acuática; en consecuencia, este criterio no es vinculable.
Monitoreo, inspección y vigilancia		
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	Corresponde a las autoridades competentes el fortalecer el SINAICA, por lo que, el proyecto no guarda relación con dicho criterio.
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	Es deber de las autoridades competentes el monitorear los impactos generados por actividades turísticas y recreativas en ANP, así mismo, la finalidad del proyecto es la generación de energía eléctrica mediante una fuente de energía renovable, por lo tanto, el presente criterio no guarda relación con el mismo.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
49	Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.	Se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental, en el cual se llevará el seguimiento de los programas que se implementarán para minimizar los impactos que se podrían generar con el desarrollo del proyecto, como el Programa de Restauración y Manejo de Suelos, así mismo, algunas de las medidas para el componente suelo son las siguientes: • Adecuada disposición de los diferentes tipos de residuos. • Contenedores suficientes y debidamente marcados. • Áreas de almacenamiento de residuos peligrosos y de manejo especial, con suelo protegido.
Alternativas económicas y productivas		
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	El área seleccionada para el desarrollo del proyecto no se ubica dentro de ninguna ANP de carácter federal, estatal o municipal.
51	Impulsar la creación de sistemas silvopastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
53	Incentivar la agricultura orgánica.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	El proyecto considera la aplicación de medidas de mitigación y compensación en materia forestal; no obstante, no se tiene considerado el establecimiento de bancos de germoplasma. La conservación del germoplasma se realizará de forma indirecta *in situ* al preservar la capa de suelo fértil.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
56	Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante; ya que, no se pretenden aprovechar la vida silvestre.
58	Fomentar el establecimiento de viveros de especies nativas en las áreas agrícolas de aptitud baja como complemento a la economía local y regional.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
59	Diversificar la producción ganadera incluyendo el ecoturismo y la actividad cinegética, mediante el establecimiento de UMA's.	Este criterio no resulta aplicable al proyecto, ya que no prevé actividades ganaderas, ni de manejo de vida silvestre.
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socioambientales actuales.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Con el desarrollo del proyecto no se requiere del uso de agroquímicos.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	Los ecosistemas presentes en el área del proyecto no están considerados como ecosistemas frágiles, ya que no se registró la presencia de vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	Dentro del Programa de Reforestación que se tiene considerado en las medidas del Capítulo VI, se definirán las especies nativas a ocupar.
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	El proyecto no tiene jurisdicción en la construcción de rellenos sanitarios; por lo que, este criterio no es vinculante; sin embargo, es importante precisar que dentro de las actividades y obras se generarán residuos de diversos tipos, pero se manejarán mediante un plan que considerará todas las acciones para evitar que contaminen a causa de una mala disposición.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
Capacitación y educación ambiental		
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
70	Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	Como parte de las medidas de mitigación se plantea un Programa de Educación ambiental, en el que se abordará (entre otros temas), la importancia de las especies nativas y el impacto de las especies exóticas en los ecosistemas.
73	Capacitar en materia ambiental a los municipios.	A partir de los impactos que se generarán por la implementación del proyecto y al haber presencia humana, se capacitará al personal en temas de educación ambiental.
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	Si bien el proyecto no será un sitio ecoturístico, sí considera la implementación de un programa de educación ambiental que se impartirá al personal mediante talleres y materiales.
Desarrollo técnico e investigación		
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	En virtud las obras y actividades que se pretenden realizar, no le compete a la promovente la difusión de dichas prácticas.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
		Empero, se considerarán las más viables en el sitio que elija para reforestación.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este criterio no es vinculante.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	Dadas las obras y actividades que se pretenden realizar, este criterio no le compete al proyecto.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El presente criterio no guarda relación con el proyecto; sin embargo, se llevarán a cabo una serie de medidas de mitigación y compensación con la finalidad de restaurar y conservar el suelo en áreas degradadas.
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	En virtud de las obras y actividades que se pretenden realizar, este criterio no le compete al proyecto.
Financiamiento		
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	Debido a las obras y actividades que se pretenden realizar, este criterio no le compete al proyecto.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	Corresponde a las autoridades competentes realizar estudios sobre la ecología de las poblaciones y diversidad de especies de fauna; sin embargo, con la finalidad de describir el SAR del proyecto, la promovente llevó a cabo muestreos en el sitio del proyecto para la identificación de la flora y fauna presente, así como su diversidad, abundancia y distribución. .
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	Durante las diversas etapas del proyecto se generarán residuos; por ello, se considera la elaboración de bitácoras donde se registren las cantidades generadas por tipo de residuo y su destino final.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	La promovente no tiene injerencia en el impulso de este tipo de programas.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	No se prevé la participación en programas de pago por servicios ambientales, debido a la naturaleza del proyecto.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	Este criterio no es vinculante con el proyecto, ya que no se realizarán actividades agrícolas.

Tabla 9. Criterios ecológicos de las UGA del POERCB vinculantes al AP.
Fuente: POERCB; elaboración propia.

Todos los elementos del proyecto arquitectónico se ubican en Unidades de Gestión Ambiental que tienen una política ambiental de restauración.

De las estrategias, lineamientos, objetivos y criterios ecológicos de las UGAs en las que incide el proyecto, este se vincula directamente con aquellos que buscan promover la conservación de espacios con vegetación forestal debido a que, para la construcción del PFV, se pretenden remover **718.1726 ha** de vegetación Matorral Desértico Micrófilo, Pastizal Natural y Pastizal Inducido de acuerdo con la capa de uso del suelo y vegetación de INEGI serie VII. Aunque ningún precepto prohíbe o limita la remoción de vegetación forestal. En este sentido, se consideran una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación para garantizar que los servicios ambientales que prestan los ecosistemas presentes no se vean afectados y se mantengan.

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POETE)

Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila, el martes 28 de noviembre de 2017.[4]

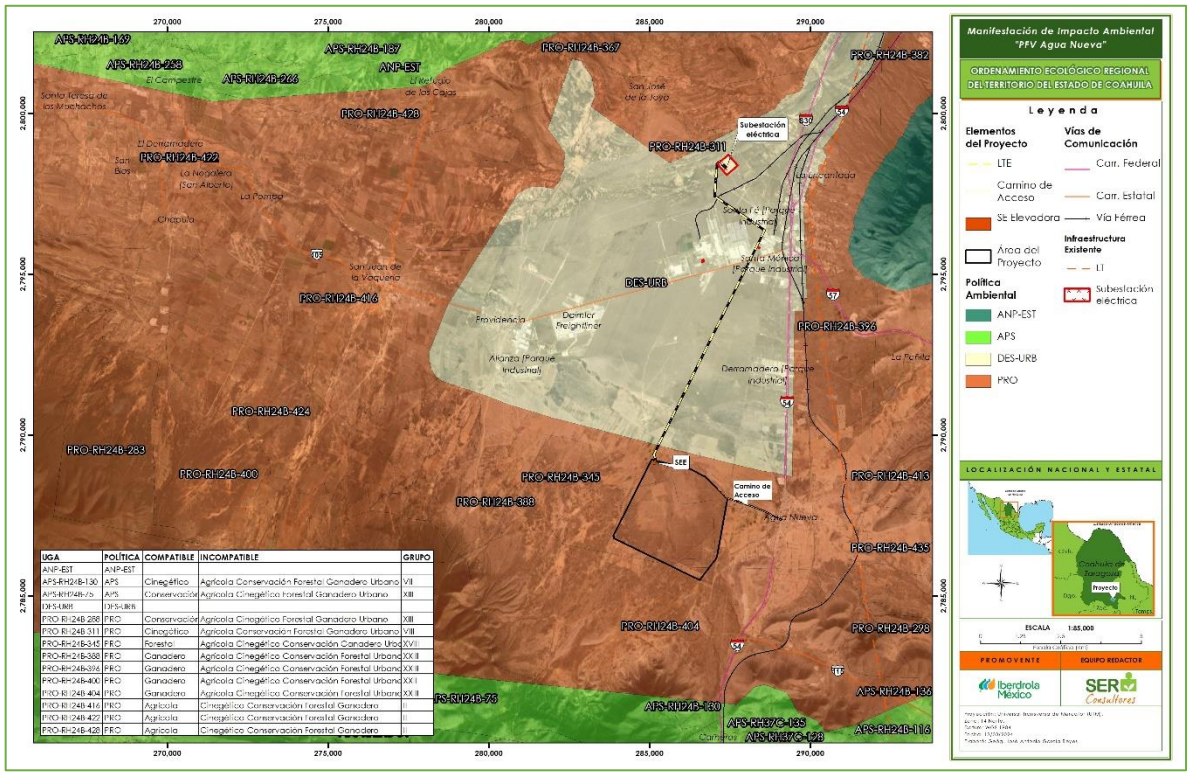
El POETE, como instrumento de planeación estratégico, tiene como intención promover y regular el uso del suelo en la entidad, considerando las cuencas hidrológicas existentes en Coahuila, promoviendo las medidas de mitigación para anular o compensar ambientes adversos, mediante la participación de los sectores productivos y la sociedad. Otro de sus

[4] Periódico Oficial del Estado de Coahuila. (2017). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza.
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/poet/2020/decreto_coahuila_171128.pdf

objetivos es buscar el desarrollo adecuado de la población urbana y rural, para lo cual se requiere reducir el deterioro ambiental que se presenta por el crecimiento desordenado de la zona urbana, como son la deforestación, erosión, contaminación de los ríos, desvío de sus cauces, inundaciones, disminución de la flora y fauna, entre otros.

Una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es la unidad mínima de ordenamiento ecológico, el propósito de las UGA es la creación de zonas análogas a las cuales se les asigna políticas ambientales, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica. Para el POETE se definieron 468 UGA, de las cuales, el PFV incide en seis: PRO-RH24B-396, PRO-RH24B-404, PRO-RH24B-416, PRO-RH24B-422, PRO-RH24B-428 y DES-URB, siendo esta última en la que se ubica la LTE (Mapa 3), todas con una política ambiental de "Protección" enfocada a mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

La UGA DES-URB hace referencia a las superficies de los Planes Directores de Desarrollo Urbano; por lo que, se rige por su normatividad y son de competencia del municipio correspondiente. En este caso, del municipio de Saltillo; sin embargo, dentro de la regionalización del plan, no se considera la superficie que comprende al proyecto.



UGA	POLÍTICA	COMPATIBLE	INCOMPATIBLE	GRUPO
ANP-EST	ANP-EST			
APS-RH24B-130	APS	Cinegético	Agrícola Conservación Forestal Ganadero Urbano	VII
APS-RH24B-73	APS	Conservación	Agrícola Cinegético Forestal Ganadero Urbano	XIII
DES-URB	DES-URB			
PRO-RH24B-258	PRO	Conservación	Agrícola Cinegético Forestal Ganadero Urbano	XIII
PRO-RH24B-311	PRO	Cinegético	Agrícola Conservación Forestal Ganadero Urbano	VIII
PRO-RH24B-345	PRO	Forestal	Agrícola Cinegético Conservación Ganadero Urbano	XVII
PRO-RH24B-388	PRO	Ganadero	Agrícola Cinegético Conservación Forestal Urbano	XX II
PRO-RH24B-396	PRO	Ganadero	Agrícola Cinegético Conservación Forestal Urbano	XX II
PRO-RH24B-400	PRO	Ganadero	Agrícola Cinegético Conservación Forestal Urbano	XX I
PRO-RH24B-404	PRO	Ganadero	Agrícola Cinegético Conservación Forestal Urbano	XX II
PRO-RH24B-416	PRO	Agrícola	Cinegético Conservación Forestal Ganadero	II
PRO-RH24B-422	PRO	Agrícola	Cinegético Conservación Forestal Ganadero	II
PRO-RH24B-428	PRO	Agrícola	Cinegético Conservación Forestal Ganadero	II

Mapa 3. Ubicación del Proyecto respecto al POETE Coahuila.
Fuente: POETE; elaboración propia.
Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 3.

En el POETE de Coahuila se reporta un lineamiento por cada una de las UGA, donde se establecen las teselas, superficie forestal y potencialmente forestal (Tabla 10); así como el área máxima destinada para el cambio de uso del suelo en algunos casos.

No.	Lineamiento	Vinculación
DES-URB		
232	Se mantiene un sistema semitransformado con un índice de naturalidad de 2. Donde 36 teselas que en total suman **150,159.96 ha.** Los usos del suelo son congruentes con el programa de desarrollo urbano correspondiente. **Los cambios de uso del suelo (CUS) en terrenos forestales (38,340.480 ha) y preferentemente forestales (44,516.85 ha) sólo serán menores a 11,502.14 ha** y destinándose a la creación de infraestructura para el centro de población y los sectores ganadero y minero.	En el apartado III.3.3 se presenta la vinculación con el Plan director de Desarrollo Urbano del municipio de Saltillo. La LTE del PFV es la que incide en esta UGA con 34.6260 ha (3.9244 %). Según la capa vectorial de USV de INEGI serie VII, el DDV de la línea de transmisión incide en: Asentamientos Humanos: 6.40554 ha. Matorral Desértico Micrófilo: 1.8659 ha. Pastizal Natural: 13.7008 ha. Agricultura de Temporal Anual: 5.6675 ha. Pastizal Inducido (PI): 7.9613 ha. La determinación de la superficie forestal de afectación le compete al ETJ; no obstante, en ningún caso la superficie de ocupación de la LTE y su DDV en dicha UGA (34.6260 ha), excede la superficie permitida para cambio de uso del suelo en la UGA 232 DES-URB, así mismo, se llevarán a cabo una serie de medidas de mitigación con la finalidad de prevenir, aminorar y/o compensar los impactos ambientales que se podrían generar con la remoción de vegetación forestal.
PRO-RH24B-396		
297	Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde siete teselas que en total suman **4,834.68 ha**, que presenta **792.29 ha de terrenos preferentemente forestales** y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con	El lineamiento no considera la creación de infraestructura para la industria eléctrica o energías alternativas, pero tampoco las prohíbe. Respecto a la superficie de ocupación, el 64.1385 % (565.9113 ha.) de la superficie del proyecto inciden en esta UGA. De acuerdo con INEGI (2018), en esta

No.	Lineamiento	Vinculación
	la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores ganadero 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 (4,042.39 ha)** se gestionan para el desarrollo de los sectores ganadero 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.	superficie se reporta vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y agricultura de temporal anual; por lo cual, se dará cumplimiento a la normativa aplicable en materia forestal mediante un ETJ para el CUSTF; en el que se definirá la superficie total forestal.
PRO-RH24B-404		
299	Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde seis teselas que en total suman **7,291.51 ha**, que presenta **941.37 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 ganadero 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 (6,350.14 ha)** se gestionan para el desarrollo de los sectores ganadero 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.	Al respecto, con el desarrollo del proyecto no se prevé la creación de infraestructura para los sectores ganadero y minero, así como tampoco de centros de población urbana. Por lo tanto, dicho lineamiento no considera la infraestructura para la industria eléctrica o energías alternativas, pero tampoco las prohíbe. Respecto a la superficie de ocupación, el 0.1082 % (0.9551 ha.) de la superficie del proyecto inciden en esta UGA, de la cual, de acuerdo con INEGI (2018), en esta superficie se reporta vegetación de Matorral Desértico Micrófilo; por lo que, se tomarán todas las medidas para mitigar el impacto, como la reforestación de una zona degradada dentro del SAR, esto mediante Programas de Restauración, Rescate y Reubicación de Flora y el Manejo de suelos y Reforestación.
PRO-RH24B-416		

No.	Lineamiento	Vinculación
302	Se mantiene un sistema cultural asistido con un índice de naturalidad entre 4, donde 12 teselas que en total suman **12,573.80 ha**, presentan **10,147.89 ha de terrenos preferentemente forestales** y similares que se gestionan de manera prioritaria para el desarrollo de las actividades de los sectores agrícola y minero, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para los usos consuntivos presentes y 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 cambios de uso de suelo en terrenos forestales (2,424.86 ha) no serán mayores a 727.46 ha** y estarán asociados preferentemente a la instalación de infraestructura para los sectores agrícola y minero.	El lineamiento no considera la creación de infraestructura para la industria eléctrica o energías alternativas, pero tampoco las prohíbe. El 6.3617 % (56.1310 ha.) de la superficie del PFV incide en esta UGA. De acuerdo con la Carta de Uso de suelo y Vegetación Serie VII de INEGI (2018) dicha superficie está conformada por vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y agricultura de temporal anual. El lineamiento en cuestión menciona que los CUS en terrenos forestales presentes en la UGA, no serán mayores a 727.46 ha; superficie que no se verá rebasada por el proyecto, considerando que el área de incidencia es de 56.1310 ha, la determinación de la superficie forestal se realizará de acuerdo con normativa aplicable en materia forestal mediante un ETJ para el CUSTF; en este, se definirá la superficie total forestal.
PRO-RH24B-422		
303	Se mantiene un sistema cultural asistido con un índice de naturalidad entre 4, donde seis teselas que en total suman **12,704.26 ha**, presentan **11, 579.32 ha de terrenos preferentemente forestales** y similares que se gestionan de manera prioritaria para el desarrollo de las actividades de los sectores agrícola y minero, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para los usos consuntivos presentes y 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 cambios de uso de suelo en terrenos forestales (1,124.94 ha) no serán mayores a 337,48** ha y estarán	El lineamiento no considera la creación de infraestructura para la industria eléctrica o energías alternativas, pero tampoco las prohíbe. El 22.8803 % (201.8789 ha) de la superficie del PFV incide en esta UGA. De acuerdo con la Carta de Uso de suelo y Vegetación Serie VII de INEGI (2018) dicha superficie está conformada por vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y agricultura de temporal anual. El lineamiento en cuestión menciona que los CUS en terrenos forestales presentes en esta UGA no serán mayores a 337,48 ha, superficie que no se verá rebasada por el proyecto, considerando que el área de incidencia es de 201.8789 ha; la determinación de la

No.	Lineamiento	Vinculación
	asociados preferentemente a la instalación de infraestructura para los sectores agrícola y minero.	superficie forestal se realizará de acuerdo con normativa aplicable en materia forestal mediante un ETJ para el CUSTF; en este, se definirá la superficie total forestal
PRO-RH24B-428		
305	Se mantiene un sistema cultural asistido con un índice de naturalidad entre 4, donde tres teselas que en total suman **1,861.38 ha**, presentan **945.03 ha de terrenos preferentemente forestales** y similares que se gestionan de manera prioritaria para el desarrollo de las actividades de los sectores agrícola y minero, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para los usos consuntivos presentes y 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 cambios de uso de suelo en terrenos forestales (916.36 ha) no serán mayores a 274.91 ha** y estarán asociados preferentemente a la instalación de infraestructura para los sectores agrícola y minero.	El lineamiento no considera la creación de infraestructura para la industria eléctrica o energías alternativas, pero tampoco las prohíbe. El 2.5867% (22.8232 ha) de la superficie del PFV incide en esta UGA. De acuerdo con la Carta de Uso de suelo y Vegetación Serie VII de INEGI (2018) dicha superficie está conformada por vegetación de Matorral Desértico Micrófilo. El lineamiento en cuestión menciona que los CUS en terrenos forestales presentes en esta UGA no serán mayores a 274.91 ha, superficie que no se verá rebasada por el proyecto, considerando que el área de incidencia es de **22.8232 ha**; la determinación de la superficie forestal se realizará de acuerdo con normativa aplicable en materia forestal mediante un ETJ para el CUSTF; en este sentido, se tomarán todas las medidas para mitigar el impacto, como la reforestación de una zona degradada dentro del SAR, esto mediante Programas de Restauración, Rescate y Reubicación de Flora y el Manejo de suelos y Reforestación.

Tabla 10. Lineamientos de las UGAs en las que se ubica el proyecto.
Fuente: POETE; elaboración propia.

De acuerdo con el POETE, las políticas, los usos compatibles e incompatibles y los criterios ecológicos de cada UGA con la que guarda relación el proyecto se reportan en la Tabla 11 y su vinculación en las tablas subsecuentes (Tabla 12, Tabla 13, Tabla 14). Es importante mencionar que, la industria eléctrica y las energías alternativas no se encuentran dentro de

los usos incompatibles ni tampoco en los compatibles de las UGA; sin embargo, no se encontró ningún precepto en el que se prohíba su desarrollo.

UGA	DES-URB	PRO-RH24B-396	PRO-RH24B-404	PRO-RH24B-416	PRO-RH24B-422	PRO-RH24B-428
No.	232	297	299	302	303	305
Política	DES-URB	PRO	PRO	PRO	PRO	PRO
Compatible	-	Ganadero	Ganadero	Agrícola	Agrícola	Agrícola
Incompatible	-	Agrícola, Cinegético, Conservación, Forestal, Urbano	Agrícola, Cinegético, Conservación, Forestal, Urbano	Cinegético, Conservación, Forestal, Ganadero	Cinegético, Conservación, Forestal, Ganadero,	Cinegético, Conservación, Forestal, Ganadero
Criterios	CUS1, CUS2, CC3, CC5, CC6, CC7, CC9, CC10, CC12, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, GAN12, GAN13, GAN14, GAN15, Todos Hidrología, Todos Industrial, Todos	CUS1, CUS2, CC3, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos	CUS1, CUS2, CC3, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Turismo, Todos Generales	CUS1, CUS2, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola, Todos Hidrología, Todos Industrial, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos	CUS1, CUS2, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería Metálicos	CUS1, CUS2, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola, Todos Turismo, Todos Generales

UGA	DES-URB	PRO-RH24B-396	PRO-RH24B-404	PRO-RH24B-416	PRO-RH24B-422	PRO-RH24B-428
	Turismo, Todos Generales,					
Superficie (ha)	34.6260	565.9113	0.9551	56.1310	201.8789	22.8232
Porcentaje (%)	3.9244	64.1385	0.1082	6.3617	22.8803	2.5867

Tabla 11. Políticas, Usos y Criterios de regulación ecológica de las UGA en las que se ubica el proyecto.
Fuente: POETE; elaboración propia.

No	UGA	Política	Vinculación
232	DES-URB	**DES-URB: Se refieren a las superficies** de los Planes Directores de Desarrollo Urbano. Se rige por su normatividad. Son de competencia del municipio correspondiente.	El proyecto se ubica en el municipio de Saltillo; sin embargo, dentro de la regionalización del Plan Director de Desarrollo Urbano (PDDU) del municipio de Saltillo 2020, no se considera la superficie que se está solicitando para el PFV (consultar apartado III.3.3.).
297	PRO-RH24B-396	**PROTECCIÓN (PRO):** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro. Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales. Se necesita orientar la actividad productiva con un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre de ellos. Se fomenta en ciertas áreas la actividad forestal para la extracción de productos maderables y no maderables.	Como parte de los impactos que se tendrán por la implementación del PFV, se tiene la fragmentación del hábitat (a pesar de que en las zonas aledañas al PV ya están perturbadas por actividades agropecuarias) y la remoción de la cobertura vegetal. En consecuencia, se propusieron una serie de medidas de compensación y mitigación, algunas de las cuales son la elaboración de un Programa de Reforestación, en este se considerará un sitio que favorezca la continuidad de los ecosistemas y se definirán las especies, preferentemente nativas, las cuales se elegirán considerando las que mejor se adapten a las condiciones actuales del ecosistema en cuanto a suelo, clima, topografía, disponibilidad de agua, vegetación natural y los objetivos de la plantación, entre otras, tal como lo recomienda la CONAFOR en su Manual básico de Prácticas de reforestación.
299	PRO-RH24B-404		
302	PRO-RH24B-416		
303	PRO-RH24B-422		
305	PRO-RH24B-428		

No	UGA	Política	Vinculación
			Además, de las condiciones que establezca el personal especializado en materia. Con la reforestación se busca recuperar parcial o totalmente las funciones del sitio, controlando los procesos de degradación y mejorando la calidad del agua, suelo, aire, revertir la desertificación y crear corredores biológicos que sirvan como sitios de refugio, alimentación y protección de la fauna.

Tabla 12. Políticas ambientales de las UGA en las que se ubica el proyecto y su vinculación.
Fuente: POETE; elaboración propia.

No	UGA	Usos	Vinculación
232	DES-URB	Compatibles	El proyecto no es vinculante con ninguno de los usos contemplados en el presente Ordenamiento; ya que, este se enmarca en la industria eléctrica y/o las energías alternativas, usos que no se reportan ni se prohíben en el ordenamiento; por lo que, hay apertura al desarrollo de este tipo de Proyectos. Sin embargo, tampoco se contrapone al desarrollo de los parques fotovoltaicos; por el contrario, dentro de sus criterios de regulación de cambio climático considera **"***disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollar la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable*" (como se reporta más adelante). En este sentido, la implementación del PFV promoverá el cumplimiento de lo estipulado en el POETE, al generar energía eléctrica mediante fuentes renovables (solar) y al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que favorecen el calentamiento global y el cambio climático.
		-	
		Incompatibles	
		-	
297	PRO-RH24B-396	Compatibles	
		Ganadero	
		Incompatibles	
		Agrícola, Cinegético, Conservación, Forestal, Urbano	
299	PRO-RH24B-404	Compatibles	
		Ganadero	
		Incompatibles	
		Agrícola, Cinegético, Conservación, Forestal, Urbano	
302	PRO-RH24B-416	Compatibles	
		Agrícola	
		Incompatibles	
		Cinegético, Conservación, Forestal, Ganadero	
303	PRO-RH24B-422	Compatibles	
		Agrícola	
		Incompatibles	
		Cinegético, Conservación, Forestal, Ganadero,	
305	PRO-RH24B-428	Compatibles	
		Agrícola	
		Incompatibles	

No	UGA	Usos	Vinculación
		Cinegético, Conservación, Forestal, Ganadero	

Tabla 13. Usos compatibles e incompatibles de las UGA en las que se ubica el proyecto y su vinculación.
Fuente: POETE; elaboración propia.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
Cambio de uso de suelo		
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 de suelo hasta en un 30 a 40 % de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2 800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de Uso de suelo menor al que es señalado. 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 mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo enunciativas más no limitativa son:	Para el desarrollo del proyecto se considera una superficie de 882.3258 ha. De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, será necesaria la remoción de vegetación natural en 718.1726 ha; de las cuales: 696.5105 ha corresponden a Matorral Desértico Micrófilo, 13.7008 ha a Pastizal Natural y 7.9613 a Pastizal Inducido. Para poder vincular y dar cumplimiento al criterio, se realizó un análisis de las superficies que, requerían de la remoción de vegetación forestal en cada una de las UGA, considerando los porcentajes reportados en este criterio, que son el 30 y 40 % sobre la superficie forestal. De acuerdo con lo anterior, se desglosará la superficie de afectación del proyecto con cada una se las seis UGA en las que incide: • La UGA DES-URB no presenta superficie forestal, el área del proyecto incidirá en 34.6260 ha; así mismo, es importante señalar que la obra que se sobrepone con dicha UGA es la LTE del proyecto y su DDV, la cual de acuerdo con los datos vectoriales de la capa de uso de suelo y vegetación serie VII del INEGI, presenta 23.528 ha de vegetación

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	• 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 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.	forestal (Matorral Desértico Micrófilo 1.8659 ha; Pastizal Natural 13.7008 ha; Pastizal Inducido 7.9613 ha). • En la UGA PRO-RH24B-396 se reporta una superficie forestal de 4,042.39 ha de las cuales el proyecto se ubica en 565.9113 ha (13.99 %). • La UGA PRO-RH24B-404 presenta una superficie de terrenos forestales de 6,350.14 ha, de estos el proyecto incidirá en 0.9551 ha (0.015 %). • Para la UGA PRO-RH24B-416 se reporta una superficie forestal de 2,424.86 ha, de estas, el proyecto incidirá en 56.1310 ha (2.31 %). • En la UGA PRO-RH24B-422, se registra una superficie forestal de 1,124.942 ha, de las cuales, el proyecto incidirá en 201.8790 ha (17.94 %). • La UGA PRO-RH24B-428, presenta una superficie forestal de 916.355 ha, de estas, el proyecto se ubicará en 22.8233 ha (2.49 %). Aunado a lo anterior se debe considerar que no el 100% de la superficie de incidencia del proyecto con dichas UGA requiere ser removida, ni es vegetación forestal; por lo que, en ninguno de los casos se rebasa la superficie permitida para CUSTF señalada en ninguna de las UGA. Así mismo, se tomarán todas las medidas para mitigar el impacto, como la reforestación de una zona degradada dentro del SAR, la cual equivaldrá al 17% de la superficie que será removida, esto de acuerdo con el criterio CUS2 del presente ordenamiento, el cual se

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		presenta a continuación; estas actividades se describirán en los Programas de Restauración, Rescate y Reubicación de Flora y el Manejo de suelos y Reforestación.
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 vivas que estarán sujetas 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 acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI el terreno donde se ubica el proyecto es forestal; por lo que, se vincula con los criterios del CUS1. No obstante, el proyecto también considera dentro de sus medidas de mitigación la ejecución del Programas de Reforestación, a través del cual se propone restaurar un zona degradada dentro del SAR, en una superficie equivalente al 17% de la superficie forestal que será removida, esto de acuerdo con el criterio CUS2, esto con la finalidad de crear corredores biológicos que funcionen como zonas de refugio para la fauna presente.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	de la vegetación con los predios adyacentes.	
CUS3	Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 30 % hasta en un máximo de un 80 % de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA, con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Este acuerdo deberá estar inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Coahuila de Zaragoza. Los terrenos que cedan sus derechos de desarrollo deberán ser designados como Reserva Natural Voluntaria o alguna otra categoría de área natural protegida de conformidad a las categorías previstas en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza y demás disposiciones aplicables.	En el Periódico Oficial del estado de Coahuila, emitido el martes 21 de abril de 2020, se publicó el ACUERDO por el cual se adicionan los Cambios de Uso de Suelo CUS3 y CUS4 al Cuadro 3 relativo a los Criterios de Regulación Ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de fecha 28 de noviembre de 2017.[5] De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI el terreno donde se ubica el proyecto es forestal; por lo que, se vincula con los criterios del CUS1. De acuerdo con los anterior y considerando el análisis de superficies permitidas para CUS en cada UGA en la que se ubica el proyecto, no se prevé la transferencia de derechos en terrenos forestales o preferentemente forestales.

[5] Periódico Oficial del Estado de Coahuila. (2020). ACUERDO por el cual se adicionan los Cambios de Uso de Suelo CUS3 y CUS4 al Cuadro 3 relativo a los Criterios de Regulación Ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de fecha 28 de noviembre de 2017. https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/poet/2021/adicion_coah_200421.pdf

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	El 20 % de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por Secretaría de Medio Ambiente que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: […]	
CUS4	En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80 % de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Este acuerdo deberá estar inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Coahuila de Zaragoza. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de restauración ecológica, bajo el esquema establecido para Zonas de Restauración en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza y	

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	demás disposiciones aplicables, que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos forestales con la biodiversidad, estructura y funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo al criterio científico avalado por una institución académica. El 20 % de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: […]	
Cambio climático		
CC1	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la producción agrícola para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Aumentar las inversiones para el incremento de la productividad agrícola que permita compensar la posible disminución de la producción, vigorizar los programas de investigación que permitan enfrentar los aspectos técnicos de una producción comprometida con una menor disponibilidad de agua, promover un extensionismo efectivo que permita extender las soluciones	Si bien no es un proyecto de agricultura, este generará energía eléctrica a partir de una fuente renovable, se disminuirán los GEI y, por ende, se estaría dando cumplimiento al precepto en cuestión.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	tecnológicas para incrementar la producción agrícola, **disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través de desarrollar la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable,** apoyar la investigación en la biotecnología que permita desarrollar variedades de plantas adaptadas a nuevas condiciones de temperatura y disponibilidad de agua sin que se comprometa el patrimonio genético de los cultivos.	
CC2	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la agricultura para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación para el uso del agua: Todas las áreas de agricultura de riego deberán contar con sistemas de microgoteo o aspersión de agua que disminuyan significativamente el consumo del agua. Todas las áreas de agricultura de temporal deberán contar con viveros que permitan un control de temperatura y el riego un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia. Se deberán construir en las zonas de mayor capacidad de infiltración a los acuíferos la infraestructura que incremente la recarga de agua.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de agricultura en el sitio.
CC3	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la ganadería, para el año de 2050 se	Si bien no es un proyecto de ganadería, este generará energía eléctrica a partir de una fuente renovable, se disminuirán

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación. Se tendrán que aplicar en coeficientes de agostadero calculados en función de la disponibilidad de materia vegetal comestible, el estado de los acuíferos subterráneos, la pendiente del terreno, la disponibilidad y la distancia a las fuentes de agua, así como la erosión del terreno. Se realizarán inversiones para realizar un manejo a los terrenos de agostadero para que mantengan o mejoren su productividad por medio de manejo de la vegetación, control de la erosión, manejo del fuego fertilización y rotación de parcelas; mejoramiento genético de los hatos ganaderos que permite una adaptación a condiciones de aridez; **disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria.**	los GEI y, por ende, se estaría dando cumplimiento al precepto en cuestión. No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de asentamientos humanos en el sitio.
CC5	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre los asentamientos humanos, para el año de 2050 se deberá de contar con la infraestructura para el encauzamiento de ríos, construcción de bordos, estabilización de laderas, tratamientos de grietas y oquedades y demás obras necesarias para el control de las inundaciones, deslaves y derrumbes en las zonas de	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de asentamientos humanos en el sitio.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	asentamientos humanos que son más vulnerables.	
CC6	Para atender los efectos más probables de cambio global, para el año 2050 la **infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro de terrenos preferentemente forestales** y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.	Es un criterio que hace referencia a algo que se regulará hasta 2050 y que al presente está permitido; sin embargo, al tratarse de un proyecto de energías renovables (solar) que pretende establecerse en un área que de acuerdo con el INEGI presenta vegetación forestal (Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal Natural e Inducido), es necesario realizar la vinculación. El presente criterio es aplicable solo para la UGA DES-URB, en la que se sobrepone la LTE del proyecto y su DDV en **34.6260 ha.** De acuerdo con los datos vectoriales obtenidos del POETE esta UGA no presenta vegetación forestal o potencialmente forestal; no obstante, de acuerdo con los datos vectoriales de la capa de uso de suelo y vegetación serie VII del INEGI, la LTE del proyecto y su DDV presentan **23.5280 ha** de vegetación forestal (Matorral Desértico Micrófilo 1.8659 ha; Pastizal Natural 13.7008 ha; Pastizal Inducido 7.9613). En cualquier caso, se presentará ante la autoridad un ETJ para el CUSTF. Alineado a lo señalado por el criterio, en esta UGA ya se encuentra infraestructura de la industria eléctrica (línea de transmisión y subestación eléctrica), la cual se aprovechará. Este criterio no es aplicable para las UGA PRO-RH24B-396 y PRO-RH24B-404, siendo la primera en la que se ubica la mayor parte del PFV (63.8149 %).

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
CC7	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 no existirán fraccionamientos con viviendas en áreas suburbanas (fuera de los centros de población aprobados por la autoridad competente) que ocupen terrenos forestales.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de fraccionamientos en el sitio.
CC9	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, **se deberá sustituir la leña como la principal fuente de energía en las zonas rurales, en su lugar, se deberá proveer electricidad generada por tecnología eólica o fotovoltaica.**	El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una central de generación de energía eléctrica de tipo renovable. Se trata de un parque solar que utilizará la tecnología de módulos fotovoltaicos para la producción de electricidad a partir de una fuente de energía primaria (el sol). Contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano, lo cual beneficiará a la región.
CC10	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá tratamiento al 100 % de las aguas residuales, para que sean reutilizadas en la industria y la agricultura.	No es vinculante con el proyecto debido a que es competencia de las instancias competentes en el estado.
CC12	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá rehabilitar el 100% de los rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos a cielo abierto. En su lugar se deberán contar con plantas de reciclaje e incineradores asociados a tecnología de producción de	No es vinculante con el proyecto debido a que es competencia de las instancias competentes en el estado.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	electricidad.	
Ganadero		
GAN1	Se deberá impulsar el manejo sustentable del suelo ganadero mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero de la COTECOCA.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de ganadería en el sitio.
GAN2	Se deberá mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	Aunque no se realizarán actividades de ganadería, de acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la zona del proyecto hay 13.7008 ha de pastizal natural que se ha visto impactado por actividades agropecuarias. El proyecto requerirá remover esta vegetación con la autorización correspondiente por la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos; así mismo, esta superficie se considerará en el establecimiento de la superficie de reforestación (17% de la superficie forestal afectada).
GAN3	Se deberá privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de siembra en el sitio.
GAN4	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que se encuentren en regeneración por haber estado sujetas a aprovechamiento forestal o a cambios de uso del suelo.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de pastoreo en el sitio.
GAN5	Se deberá reducir las actividades de pastoreo y aplicar reforestación de especies nativas afines al sitio en suelos frágiles de áreas Ganaderas.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de pastoreo en el sitio. No obstante, en las medidas de mitigación se propone un programa de reforestación, el sitio a elegir considerará características similares al predio o de tierras frágiles.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
GAN6	Se deberá evitar que las actividades ganaderas en zonas cercanas a arroyos modifiquen los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades ganaderas en el sitio.
GAN7	Se deberán realizar prácticas de resiembra y revegetación en partes degradadas, que mejoren los pastos naturales con las especies originales de la zona.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de resiembra en el sitio. No obstante, en las medidas de mitigación se propone un programa de reforestación, el sitio a elegir considerará características similares al predio o de tierras frágiles con especies nativas.
GAN8	Se deberá evitar el cultivo de especies exóticas o invasoras para no afectar la flora nativa.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de cultivo en el sitio. No obstante, en las medidas de mitigación se propone un programa de reforestación, que considerará especies de flora nativas.
GAN9	Se deberá promover que la ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades ganaderas en el sitio.
GAN10	Se deberán instalar rampas de escape en la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, de manera que se eviten accidentes por	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades ganaderas en el sitio.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	ahogamiento de las especies de fauna menor.	
GAN11	Se deberá promover que los cercados para delimitar propiedades o potreros permitan el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades ganaderas en el sitio, sin embargo, como parte de las medidas de seguridad del proyecto se propone la instalación de un vallado perimetral, el cual estará levantado en su parte inferior, aproximadamente 5 cm para permitir el paso de fauna silvestre de talla pequeña y mediana, para con esto reducir el efecto barrero.
Agrícola		
AGR1	Se deberá promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades agrícolas en el sitio.
AGR2	Se deberá incentivar la agricultura orgánica.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades agrícolas en el sitio.
AGR3	Se deberá apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades agrícolas en el sitio.
AGR4	Se deberán emplear únicamente agroquímicos permitidos por las instancias correspondientes y de acuerdo con la normatividad vigente.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades agrícolas en el sitio.
AGR5	Para evitar la erosión, en las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades agrícolas en el sitio.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente.	
AGR6	Para fomentar el uso racional del agua se deberá evitar los sistemas de riego con baja eficiencia del consumo del agua.	En el programa de reforestación se considerarán los sistemas de riego más eficientes.
AGR7	Las prácticas agrícolas deberán evitar la salinización de los suelos.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades agrícolas en el sitio.
AGR8	Para evitar la contaminación del aire se restringirá la quema de rastrojos enterrando pajas y residuos del cultivo.	Aunque el proyecto no realizará actividades agrícolas, es importante mencionar que todos los residuos orgánicos que se deriven del desmonte serán manejados adecuadamente; por lo que, no se prevé la quema ni de estos residuos ni de ningún otro que se genere por las obras y actividades del proyecto.
AGR9	Para evitar la erosión, las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo se realizarán en sentido perpendicular a la pendiente.	Dentro del programa de restauración y manejo de suelos se propondrán las mejores prácticas para evitar la erosión en el sitio donde se realicen dichas obras.
AGR10	Para evitar la pérdida de los ecosistemas naturales por el avance de la frontera agrícola, se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades y no se permitirá cambios de uso de suelo forestal.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades agrícolas en el sitio. Sin embargo, el proyecto si considera el CUSTF para la implementación de energías alternativas, las cuales no se limitan en este criterio para el cambio de uso de suelo.
Minería Metálica		
MiM1	En los trabajos de prospección minera se debe dar prioridad al uso de los caminos existentes en vez de crear nuevos.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de minería en el sitio. No obstante, en el trazo del proyecto sí se considera hacer uso de caminos existentes para el acceso.
MiM2	Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar	El proyecto prevé la creación de caminos internos y un camino de acceso que se

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino.	conecta con la carretera federal 54. Por ello, en las medidas del Capítulo VI se propone un programa de rescate y reubicación de flora.
MiM3	Una vez que la prospección minera haya terminado, los caminos deberán se inhabilitados para evitar el paso de vehículos automotores. En el caso de que no se haya detectado minerales de interés comercial, todos los caminos de exploración deberán ser reforestados con especies nativas propias de la vegetación presente.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de minería en el sitio.
MiM4	El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se prevé el uso de explosivos en el sitio. Sin embargo, se considera un Programa de rescate y reubicación de flora en el AP.
MiM5	Los caminos que se construyan para la prospección minera, no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se prevén actividades de prospección minera en el sitio. De acuerdo con la Red Hidrográfica de INEGI, al interior del proyecto (área de módulos y LTE) se registran siete corrientes intermitentes; en consecuencia, se supervisará que la construcción de las obras de drenaje consideradas corresponda a la ubicación del escurrimiento o zonas de anegamiento presentes en el área del proyecto. En caso de requerirse, se realizarán las gestiones correspondientes con CONAGUA.
MiM6	Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no	No es vinculante con el proyecto debido a que no se prevé el uso de explosivos en el sitio.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	
MiM7	El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predios sujetos a prospección.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se prevé el uso de explosivos en el sitio.
MiM8	Los residuos sólidos generados en los sitios de exploración, deberán ser recolectados, reciclados, tratados y dispuestos en rellenos sanitarios.	En las diversas etapas del proyecto se generarán residuos; por lo que, se contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos, donde se detallarán todas las medidas a seguir para dar un manejo integral a todos los residuos.
MiM9	Los residuos líquidos generados en los sitios de procesamiento de los minerales deberán ser sujetos de un tratamiento que permita disponerlos sin que exista riesgo de contaminación.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se prevé la generación de líquidos provenientes de la minería en el sitio.
MiM10	Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con estatus de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de minería en el sitio. No obstante, dentro del predio, al sur de este, se registraron individuos de oso negro, la cual es una especie protegida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de en peligro de extinción. Otras especies bajo alguna categoría de protección son *Pituophis deppei, Sceloporus grammicus, Crotalus scutulatus, Sceloporus cautus, Sceloporus spinosus, Anas diazi, Geranoaetus albicaudatus, Buteo swainsoni, Spizella wortheni y Neotamias solivagus.* Para mitigar el impacto a estos, en el Capítulo VI se presentan las medidas correspondientes al componente fauna.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
MiM11	Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	El proyecto se pretende desarrollar en un terreno que de acuerdo con la carta de USV Serie VII de INEGI, corresponde a Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal Natural; por lo que, se dará cumplimiento a la normativa aplicable en materia forestal mediante un Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF. En este, se definirá la superficie total forestal y se presentará la información que permita a los tomadores de decisiones evaluar la viabilidad de llevar a cabo la remoción de la vegetación.
MiM12	Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: Se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de	Si bien este criterio se encuentra dentro del uso de minería, para el presente proyecto se considerarán las acciones enunciadas. Algunas de las cuales, ya se contemplan dentro de las medidas del Capítulo VI y/o en los programas de rescate y reubicación de flora y fauna y el de reforestación.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	
MiM13	La creación de caminos para vehículos automotores deberá reducirse al mínimo indispensable.	El proyecto prevé la creación de caminos internos y un camino de acceso, el cual se conectará con la carretera federal 54 para favorecer la conectividad y evitar abrir más caminos.
MiM14	La vegetación forestal remanente deberá ubicarse de manera prioritaria en el perímetro del predio del proyecto en el menor número de teselas posible.	Aunque es un criterio de uso minero, es importante mencionar que le proyecto considera la remoción de la vegetación (Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal Natural), para colocar los paneles solares. Durante la operación, se conservarán aquellas plantas herbáceas que por su tamaño (menores a los 20 cm) o que por su localización (cercanas al vallado o en los bordes de los caminos) no interfieran con los objetivos de producción o la seguridad del proyecto. Esto permitirá mantener la vegetación en el perímetro del predio.
MiM15	La capa del suelo con materia orgánica producto del movimiento de tierras, deberá separase del resto del material extraído y emplearse para abonar el terreno forestal remanente.	Producto del desmonte en el predio del proyecto, se obtendrá una capa de suelo con materia orgánica, la cual podrá integrarse en el área del proyecto, en las zonas que no presente un riesgo para el personal o la seguridad. El excedente podrá utilizarse en las áreas degradadas donde se considere la aplicación de

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		medidas de compensación y/o dispuesto a través de una empresa autorizada para su manejo.
MiM16	Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	Con la remoción de la vegetación del predio se favorecerá la erosión, la cual ya está presente en el predio por acción del viento. Este impacto se compensará con acciones de conservación de suelos y un programa de reforestación en un sitio dentro del SAR que cumpla con las características que solicita la autoridad.
MiM17	No se deberán de modificar los cauces de ríos y arroyos.	El proyecto incide con siete corrientes intermitentes[6]; de las cuales, tres se encuentran en el área de implantación de paneles (en el borde Oeste) y cuatro más intersecan con la línea de transmisión y su derecho de vía, en consecuencia, se supervisará que la construcción de las obras de drenaje consideradas corresponda a la ubicación del escurrimiento de tal forma que no se vea modificado. En caso de requerirse, se realizarán las gestiones correspondientes con CONAGUA.
MiM18	Las presas de jales de las minas deberán ubicarse en sitios donde se minimice la posibilidad de que lleguen a contaminar ríos, arroyos, manantiales y cuerpos de agua en general y que constituyan un riesgo para las poblaciones humanas.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM19	Las presas de jales de las minas deberán tener geomembranas que minimicen la contaminación a los mantos freáticos, así como un sistema	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.

[6] ID independiente de acuerdo con la Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0. de INEGI (2010).

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	de monitoreo y recolección de filtraciones para detectar y recoger cualquier contaminante liberado.	
MiM20	La infraestructura de contención de las presas de jales de las minas, deberá estar diseñada para soportar un volumen de agua acorde con las lluvias extraordinarias que se llegan a registrar en la región donde se ubica el proyecto de desarrollo.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM21	Se deberá dar un mantenimiento periódico que minimice el riesgo de ruptura de la infraestructura de contención de la presa de jales.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM22	Las presas de jales de las minas, deberán estar sujetas a una reforestación y/o la instalación de infraestructura que minimice la creación y dispersión de polvo.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM23	Las plantas para el procesamiento y depuración de los minerales, deberán ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM24	La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM25	Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de beneficio de los minerales.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
MiM26	Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de beneficio de mineral.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM27	El bombeo de agua desde la mina debe ser minimizado para prevenir impactos ambientales adversos en aguas superficiales y subterráneas, incluyendo filtraciones y manantiales	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM28	El agua bombeada fuera de las minas, que no sea empleada en los procesos de beneficio del mineral, deberá ser tratada para eliminar metales pesados y disminuir su acidez antes de ser dispuesta en los cuerpos de agua superficial.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM29	Los residuos sólidos que no se deriven del procesamiento de los minerales no metálicos deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM30	Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM31	Se deberá instalar infraestructura que minimice la producción de gases que contengan plomo y mercurio y que permita su monitoreo.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM32	Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
MiM33	Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	Este criterio se vincula indirectamente con el proyecto; ya que, el PFV considera la generación de electricidad mediante tecnología solar, lo cual beneficiará a la región.
MiM34	Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM35	Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitadas al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM36	Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiM37	Las minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos de basura.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
Minería no metálica		

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
MiNM1	Se debe priorizar el uso de los caminos disponibles en vez de construir nuevos.	El proyecto prevé la creación de caminos internos y un camino de acceso, el cual se conectará con la carretera federal 54 para favorecer la conectividad y evitar abrir más caminos.
MiNM2	La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje.	En el sitio la calidad y fragilidad visual del paisaje es media debido a las alteraciones antropogénicas que se han dado en el sitio, principalmente por la modificación de la vegetación natural hacia zonas agropecuarias. No obstante, dentro del diseño del PFV se considerarán los elementos que menor impacto tengan en el paisaje del sitio.
MiNM3	Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino.	Previo al desmonte del predio del PFV se realizará el rescate de las especies vulnerables, estas especies se determinarán en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora silvestre. Serán consideradas las especies que por su fisiología o por su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 sean susceptibles de ser rescatadas. Una de las especies susceptibles de rescate según los muestreos de campo en el área del proyecto es *Ferocactus pilosus*.
MiNM4	El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas.	Este criterio no es vinculante dado que no se considera el uso de explosivos como parte de las obras y actividades del proyecto. Sin embargo, al prever la remoción de vegetación (Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal Natural), sí se consideran las acciones de rescate de flora previo al desmonte.
MiNM5	Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos	No se prevé la extracción de minerales; sin embargo, el proyecto arquitectónico sí considera la habilitación de un camino de

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.	acceso al PFV, el cual no interfiere con el flujo de agua de ríos o arroyos, la corriente de agua intermitente más cercana a este se encuentra aproximadamente a 16 m en dirección norte.
MiNM6	Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	Para la preparación del sitio no se contempla el uso de explosivos, en consecuencia, este criterio no es vinculante. Sin embargo, no se modificarán los cauces de aquellas corrientes que intersecan con el proyecto. En caso de requerirse, se realizarán las gestiones correspondientes con CONAGUA.
MiNM7	El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección.	Para la preparación del sitio no se contempla el uso de explosivos, en consecuencia, este criterio no es vinculante.
MiNM8	Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con estatus de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria.	Aunque no se trata de un proyecto minero, el PFV se insertará en un ecosistema con vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal Natural (de acuerdo con la Carta de USV Serie VII de INEGI, 2018); que alberga especies de flora y fauna silvestre. Por ello, previo al desmonte del predio se realizará el rescate de las especies vulnerables, estas se determinarán en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora silvestre. Serán consideradas las especies que por su fisiología o por su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 sean susceptibles de ser rescatadas.
MiNM9	Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos	El proyecto se pretende desarrollar en un predio que de acuerdo con la carta de USV Serie VII de INEGI (2018) cuenta con

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	vegetación de Matorral Desértico Micrófilo, Pastizal Natural y Pastizal Inducido. Para su implantación se requerirá la remoción de **718.1726 ha**, para lo cual, se dará cumplimiento a la normativa aplicable en materia forestal mediante un Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF; en este, se definirá la superficie total forestal. En el estudio técnico se presentará la información que permita a los tomadores de decisiones evaluar la viabilidad de llevar a cabo la remoción de la vegetación forestal.
MiNM10	Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La	En las medidas de mitigación del Capítulo VI, se considera fomentar la continuidad de los ecosistemas mediante la restauración ambiental de áreas degradadas dentro del SAR que actualmente formen bordes entre la vegetación. Para el suelo, se prevé un Programa de Manejo y Restauración para proteger y reutilizar el material orgánico extraído del área del proyecto, garantizando en todo momento el aprovechamiento del recurso y evitando su pérdida. De igual forma, como parte de las medidas de mitigación se propone la implementación de bebederos para la fauna silvestre, los cuales quedarán al interior del polígono solicitado, pero fuera del cerco perimetral.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	
MiNM11	Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	Como parte de las medidas de mitigación, después de remover la vegetación y adecuar el terreno, se mejorará la infiltración del suelo dándole tratamiento con un rodillo aireador. Además, de otras medidas propuestas en el programa de restauración y manejo de suelos.
MiNM12	No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos.	El proyecto incide con siete corrientes intermitentes[7]; de las cuales, tres se encuentran en el área de implantación de paneles (en el borde Oeste) y cuatro más intersecan con la línea de transmisión y su derecho de vía. La característica de estas corrientes, es que solo conducen agua durante los eventos de precipitación en la época de lluvia; su caudal y recorrido dependen del volumen de agua precipitado; las corrientes intermitentes señaladas, presentan actualmente interacción con elementos humanos (alambrado de púas y caminos de terracería).

[7] ID independiente de acuerdo con la Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0. INEGI (2010).

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales "se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho y 0.75 metros de profundidad" (LAN, *Última Reforma DOF 11-05-2023*). En ese sentido, la promovente realizará un estudio hidrológico que le permita conocer con detalle las características de dicha corriente. En cualquier caso, entre las obras propuestas para la presente manifestación se consideran obras de drenaje (alcantarillas) que permitan mantener la dirección y caudal del escurrimiento. En caso de requerirse, se realizarán las gestiones correspondientes con CONAGUA.
MiNM13	Las plantas para el procesamiento de los minerales, deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se prevé el uso de plantas para el procesamiento de los minerales.
MiNM14	La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se prevé la infraestructura de conducción de materiales entre las minas.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
MiNM15	Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán dichas actividades, al ser un proyecto de la industria eléctrica.
MiNM16	Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán dichas actividades, al ser un proyecto de la industria eléctrica. Sin embargo, sí se consideran medidas que prevengan la generación de polvos por el uso de maquinaria, desmonte y excavación en el predio del proyecto. En todo momento se cumplirán con los límites máximos permisibles de ruido que se establecen en los ordenamientos jurídicos aplicables, el cual vendrá principalmente de la maquinaria utilizada.
MiNM17	La extracción de minerales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiNM18	Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiNM19	Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiNM20	Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto contribuirá con este criterio al favorecer la generación de energía eléctrica renovable, la cual disminuirá la emisión de GEI.
MiNM21	Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar	El proyecto contribuirá con este criterio al favorecer la generación de energía eléctrica renovable que hará que la

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	para la operación de las minas y procesamiento de los minerales	región sea más sustentable en materia de energía.
MiNM22	Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiNM23	Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitadas al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiNM24	Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiNM25	Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas, para la prevención de impactos ambientales: No se deberá remover la vegetación riparia; no se deberá	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	extraer materiales pétreos de las áreas cubiertas por agua; la extracción de materiales pétreos no deberá realizarse por debajo del manto freático; no se deberá verter combustible, aceites u otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos; no se deberán crear acumulaciones de materiales pétreos que modifiquen el curso de agua; una vez que la extracción de materiales pétreos haya alcanzado el nivel freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo material.	
MiNM26	Las minas y bancos de materiales abandonados no deberán ser empleadas como tiraderos de basura.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
MiNM27	Los bancos de material para la construcción de carreteras deberán ubicarse preferentemente dentro del derecho de vía del camino.	Al ser un proyecto de la industria eléctrica no se prevén actividades de minería; por lo tanto, este criterio no es vinculante.
Hidrología		
HID1	Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se prevén actividades para la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa en el sitio.
HID2	Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se prevén actividades de acuacultura en el sitio.
HID3	El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquería confinada,	No es vinculante con el proyecto debido a que no se emplearán especies exóticas en ninguna de las etapas del proyecto.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen.	
HID4	Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades en ecosistemas acuáticos y ribereños.
HID5	Los responsables de las actividades acuícolas evitarán que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades acuícolas en el sitio.
HID6	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	No es vinculante con el proyecto debido a que no se realizarán actividades de contaminación genética en el sitio.
Industrial		
IND1	El emplazamiento de infraestructura se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de nuevos caminos, lo anterior con la finalidad de **minimizar los impactos sobre los ecosistemas evitando su fragmentación y el cambio de uso de suelo**.	El polígono en donde se pretenden realizar las actividades del proyecto "PFV Agua Nueva", tiene una superficie de **882.3258 ha.** En esta superficie se integran todas las infraestructuras que el proyecto requiere para su construcción, operación y mantenimiento, la mayoría de ellas son de ocupación permanente, como el área de módulos, los caminos, las subestaciones (elevadora y de maniobras) y el derecho de vía de la línea y el camino de acceso.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		Aunque en la zona existe un impacto por actividades agropecuarias que han fragmentado el ecosistema, el proyecto requerirá la remoción de vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal Natural; por lo que, presentará el ETJ ante la autoridad competente. Para el camino de acceso, el proyecto considera el aprovechamiento de un camino de tercería existente (el cual será acondicionado para cumplir con los requerimientos de la obra). Como parte de las medidas de mitigación se propone el rescate y reubicación de flora, así como la implementación del Programa de Reforestación; el cual buscará compensar una superficie de al menos el 17% de la superficie forestal afectada; esto de acuerdo con el criterio CUS2 del POETE.
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 de incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes estacas, hijuelos, etcétera) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	El PFV se insertará en un ecosistema con vegetación forestal que alberga especies de flora y fauna silvestre. Por ello, previo al desmonte y excavación del predio, se realizará el rescate de las especies vulnerables, estas se determinarán en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora silvestre. Serán consideradas las especies que por su fisiología o por su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 sean susceptibles de ser rescatadas.
IND3	Para mitigar los impactos de los procesos industriales sobre el medio ambiente, la disposición de aguas residuales no tratadas, residuos sólidos	En el proyecto se prevé la generación de aguas residuales principalmente por el uso de sanitarios portátiles y las generadas por actividades dichas de las obras y

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	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.	actividades de este. Para dar un tratamiento adecuado se contratará una empresa autorizada, la cual recolectará y transportará las aguas residuales para su manejo. Además, en todo momento se monitoreará que no se rebasen los límites máximos permisibles establecidos en la NOM en materia. Esto con el fin de evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua.
IND4	Para evitar perturbar los ecosistemas, las actividades de turismo alternativo se limitarán a aquellas que no requieran de infraestructura y equipamiento permanente (senderismo y observación de fauna silvestre).	Este criterio no es vinculante debido a que no se realizarán actividades de turismo.
IND5	No se permitirá la instalación de industrias de alto riesgo de acuerdo a lo que establece la legislación federal en un radio menor a 100 metros a poblaciones mayores a 50 habitantes y una distancia menor a 200 metros a vegetación forestal.	El proyecto no se considera de alto riesgo; por tanto, no es vinculable.
IND6	El establecimiento de nuevas industrias que dentro de su proceso impliquen emisiones a la atmósfera, deberá estar condicionado a la revisión de niveles registrados de emisiones contaminantes que predominan en el área según el inventario de emisiones más reciente.	Si bien es un proyecto de industria eléctrica, esta se generará a partir de fuentes renovables (solar); por lo que, no se generarán emisiones de GEI.
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	El proyecto no se considera de alto riesgo; por tanto, no es vinculable.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	estipuladas establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	
IND8	Se deberá priorizar en las industrias el uso de combustibles líquidos o gaseosos que en su consumo generen valores mínimos de contaminantes	No es vinculante con el proyecto debido a que estas actividades no le atañen a la promovente, sino a las autoridades competentes.
IND9	La agroindustria deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales o con métodos alternativos.	Este criterio no es vinculante debido a que no se realizarán actividades de agroindustria.
IND10	No se permitirá el desvió de escorrentías temporales para el establecimiento de industria o agroindustria.	De acuerdo con la Red Hidrográfica de INEGI, al interior del proyecto (área de módulos y LTE) se registran siete corrientes intermitentes. Algunas de ellas se encuentran actualmente "intervenidas" por caminos de terracería o parcelas agrícolas, usado por la gente de la localidad de Agua Nueva. Para evitar el desvió de la corriente intermitente, el proyecto considera la realización de obras hidráulicas. Previo a cualquier modificación se considera la realización de un estudio hidrológico e hidráulico, para determinar las características particulares del mismo y hacer las diligencias correspondientes ante la CONAGUA.
Turismo		
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	Este criterio no es vinculante debido a que no se realizarán actividades turísticas.
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las	Este criterio no es vinculante debido a que no se realizarán actividades turísticas.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
	acciones previstas en las estrategias de restauración.	
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	Este criterio no es vinculante debido a que no se realizarán actividades turísticas.
Generales		
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	Este criterio no es vinculante debido a que no es competencia de la promovente, sino de las autoridades en materia.
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	La degradación del suelo en la zona norte donde se pretende desarrollar el proyecto presenta un grado moderado de degradación. Las principales causas de esto son las actividades agrícolas y el sobrepastoreo. Si bien habrá una afectación a la vegetación, esta se compensará reforestando una zona degradada dentro del SAR, así como la implementación de un programa de manejo de suelos.
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	Durante las actividades de mantenimiento en la operación del proyecto, se prevé la poda y retiro de malezas, conservando aquellas que por su tamaño (menores a los 20 cm) o que por su localización (cercanas al vallado o en los bordes de los caminos) no interfieran con los objetivos de producción o la seguridad del proyecto.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		De igual forma, el proyecto considera la aplicación de un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna previo al desmonte y despalme, el cual se mantendrá en la etapa operativa para los animales que ingresen a la planta (en esta etapa será el programa de manejo de fauna el que dará seguimiento).
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 estas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	El proyecto es vinculante con este criterio y da cumplimiento al presentar la MIA en su modalidad Regional.
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	El PFV no está cerca de ningún patrimonio histórico cultural; por ende, este criterio no es vinculante.
GEN6	Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	El proyecto da cumplimiento a este precepto al realizar la vinculación con cada uno de los criterios ecológicos aplicables a las UGA en las que se ubica. Además, considerará lo que se enuncia en estos para no causar desequilibrio ecológico.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	Si bien estas actividades no le competen a la promovente, el proyecto considera lo establecido en el POETE de Coahuila y hace la presente vinculación.

Tabla 14. Criterios de regulación ecológica de las UGA del POETE donde se ubica el proyecto.
Fuente: POETE; elaboración propia.

Como complemento a la vinculación respecto a los criterios de Cambios de Uso de suelo, a continuación, se presenta la superficie de cada una de las UGAs con las que interseca el polígono del proyecto, la superficie forestal marcada por el ordenamiento para cada una de ellas y la superficie correspondiente al 30 y 40% de dicha superficie forestal. Finalmente, en la ultima columna encontramos la superficie del proyecto que se sobrepone con cada UGA, evidenciando que en ningún caso se excede el porcentaje de aprovechamiento señalado en el ordenamiento.

UGA	Superficie (ha)	Superficie forestal (ha)	30% de Superficie forestal	40% de Superficie forestal	Superficie de UGA en el AP (ha)
DES-URB	150,165.4783				34.6260
PRO-RH24B-396	4,834.6115	4,042.39	1,212.7176	1,616.9568	565.9113
PRO-RH24B-404	7,291.6173	6,350.14	1,905.0410	2,540.0547	0.9551
PRO-RH24B-416	12,573.7771	2,424.86	727.4581	969.9441	56.1310
PRO-RH24B-422	12,704.3313	1,124.94	337.4829	449.9772	201.8789
PRO-RH24B-428	1,861.5195	916.355	274.9068	366.5423	22.8232

Tabla 15. Superficies forestales por UGA y superficies permitidas para el CUSTF en el criterio CUS1 del POETE.
Fuente: POETE; elaboración propia.

De la revisión al presente Programa, se destaca que, considera dentro de sus criterios ecológicos la disminución de gases de efecto invernadero por medio de energías renovables, lo que es vinculante con el proyecto al prever el uso de energía solar que beneficiarán a la región y que disminuirán las emisiones de GEI.

EL POETE pone especial atención en los criterios que regulan el CUSTF y la afectación a flora y a los suelos; por lo que, el proyecto obtendrá la autorización en materia de CUSTF.

Para dar cumplimiento a los criterios que establece el Programa y que se apegan al Proyecto, se plantean una serie de medidas, en el Capítulo VI, de prevención, de mitigación y de seguridad, para garantizar la protección del suelo, el subsuelo, el aire, el agua, la flora y fauna.

III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Las fuentes utilizadas para el análisis de este punto fueron las páginas electrónicas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)[8], la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)[9] y la SEMARNAT[10].

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (s.f.) reporta que, las ANP son grandes espacios geográficos en los que legalmente se ha establecido algún régimen de protección para salvaguardar sus valores, principalmente naturales, aunque algunas veces también conjuntamente culturales o históricos, y que son administradas por una variedad de autoridades y organismos. En México existen Áreas Protegidas federales estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo su administración.

El Proyecto no se ubica dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal decretada.

III.2.1.1. Federal

El ANP Federal "C.A.D.N.R. 026 Bajo Río San Juan" se localiza a 33.180 km, al noreste, del Área del Proyecto (Mapa 4) Fue decretada como Área de Protección de Recursos

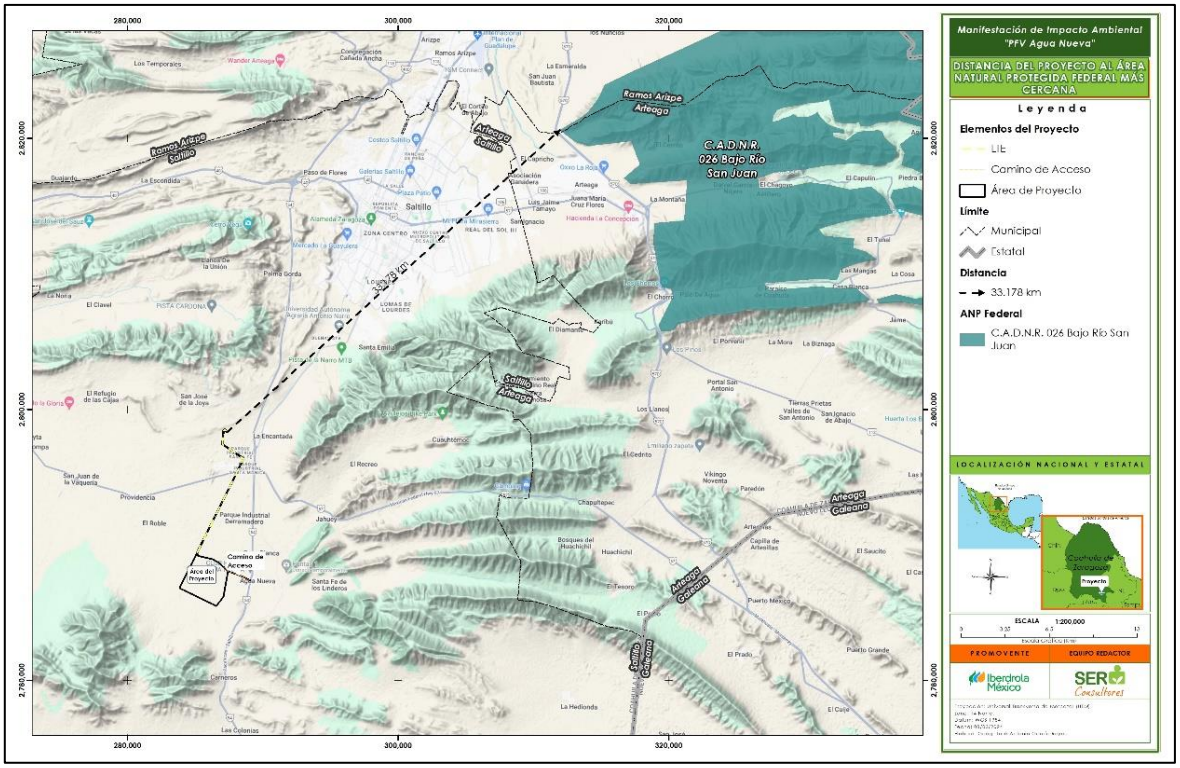
[8] Sistema de Información Geográfica. Coberturas Digitales. Áreas Naturales Protegidas Federales de México y Áreas destinadas Voluntariamente a la Conservación: http://www.conanp.gob.mx/sig/informacion/info.htm

[9] Bezaury-Creel J. E., J. Fco. Torres, L. M. Ochoa-Ochoa, Marco Castro-Campos, N. Moreno. (2009), en http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis

[10] Instituto Nacional de Ecología - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la SEMARNAT (2001). Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Estatales Volumen II. En: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=360

Naturales el 03 de agosto 1949 y recategorizada el 07 de noviembre de 2002. Tiene una superficie de 197,156.7900 ha.[11]

Los usos de suelo y vegetación presentes en el ANP son agrícolas, bosque de encino, pecuaria, bosque de ayarín, bosque de encino pino, bosque de oyamel, bosque de pino, chaparral, matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, matorral submontano, pastizal inducido. Alberga especies endémicas como orégano, biznaga partida de jaumave, perrito de las praderas, rata canguro de nelson, camaleón de montaña, lagartija cornuda de montaña, cotorra serrana occidental, cotorra serrana oriental, lagartija espinosa menor, lagartija espinosa de pastizal, lagartija escamosa barrada, lagartija espinosa de collar, saltapared cola larga, maguey araña, agave victoria y piñonero.



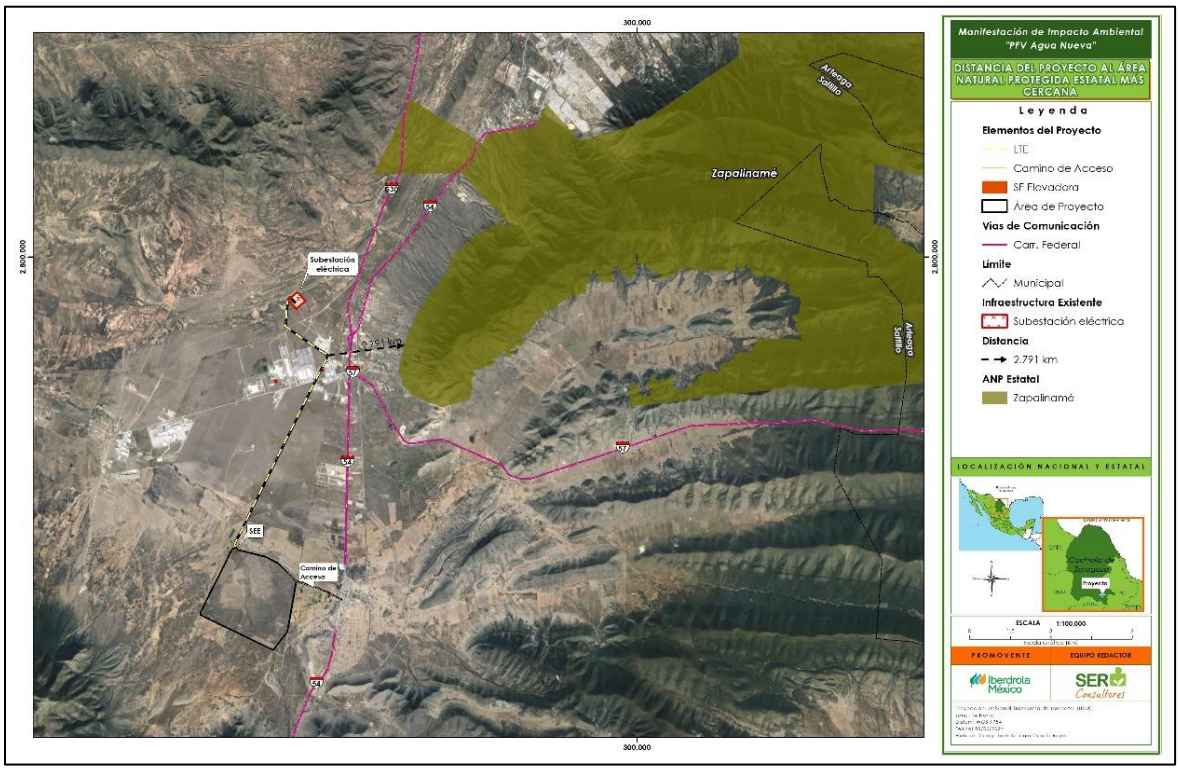
Mapa 4. ANP Federal respecto a la ubicación del AP.
Fuente: CONANP; elaboración propia.

Anexo Cartográfico, Capítulo III. Mapa 4

[11] CONANP. (2021). Ficha técnica C.A.D.N.R. 026 Bajo Río San Juan. https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=173&reg=4

III.2.1.2. Estatal

El ANP Estatal "Reserva Natural Estatal Sierra de Zapalinamé" se encuentra al este de la LTE, a 3.817 km. Se declaró Área Natural Protegida con carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica el 15 de octubre del 1996. Se localiza en los municipios Saltillo y Arteaga, del Estado Coahuila de Zaragoza. Tiene una extensión de 25,768.68 ha. En el ANP se registran 934 especies de flora, lo que representa el 29% del total de especies de Coahuila. Algunas especies como el pino piñonero blanco, el oyamel, el guayamé y el pino piñonero texano están protegidas. En cuanto a fauna, se reportan 821 especies, donde destacan especies como el oso negro, el puma y la cotorra serrana. A pesar de la aridez del lugar se encuentra 16 especies de anfibios y un pez endémico llamado la carpita de Saltillo.[12]



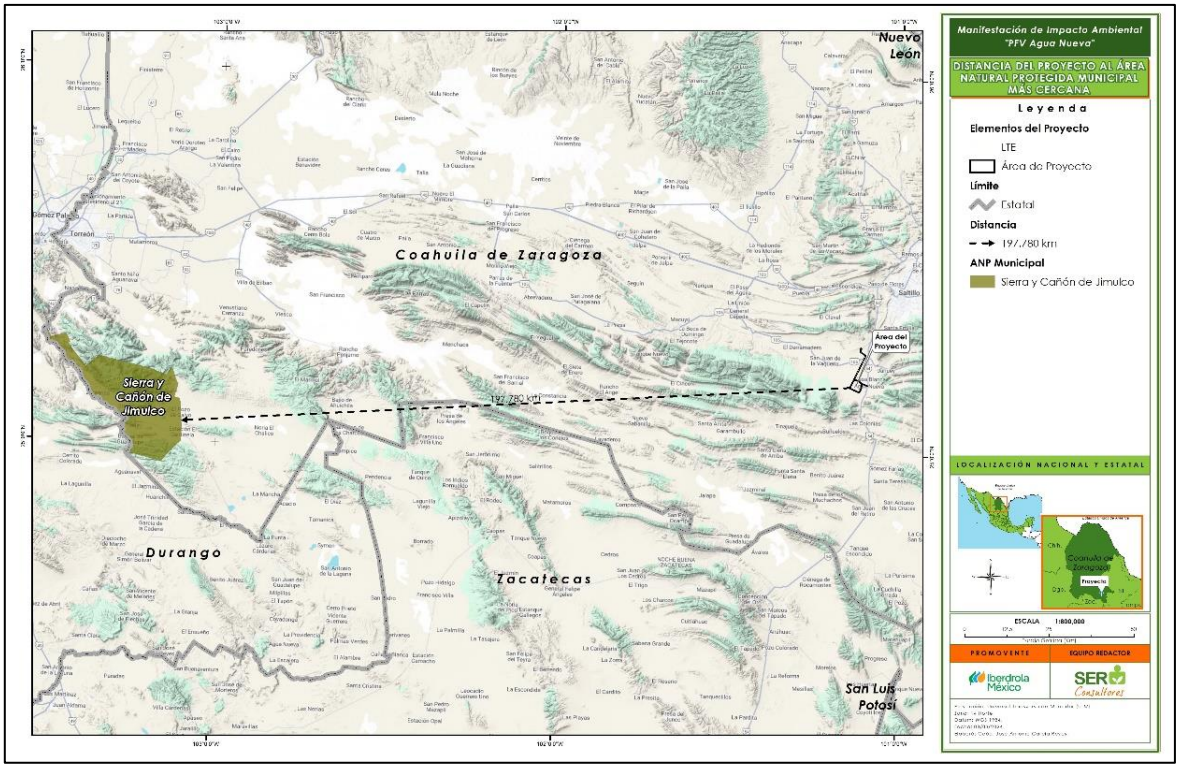
Mapa 5. ANP Estatal respecto a la ubicación del AP.
Fuente: CONANP; elaboración propia.
Anexo Cartográfico, Capítulo III. Mapa 5.

III.2.1.3. Municipal

El ANP municipal "Sierra y Cañón de Jimulco" se encuentra a 197.218 km, al oeste de la LTE y el PFV. Fue decretada como Reserva Ecológica Municipal el 27 de junio de 2003. Tiene

[12] Subsecretaría Recursos Naturales del Estado de Coahuila. (2022). Área Natural Protegida Estatal. Reserva Natural Estatal Sierra de Zapalinamé. https://sma.gob.mx/anp-zapaliname/

una superficie de 60 468.26 ha que se extiende en el municipio de Torreón, Coahuila de Zaragoza.



Mapa 6. ANP Municipal respecto a la ubicación del AP.
Fuente: CONANP; elaboración propia.
Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 6.

III.2.2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

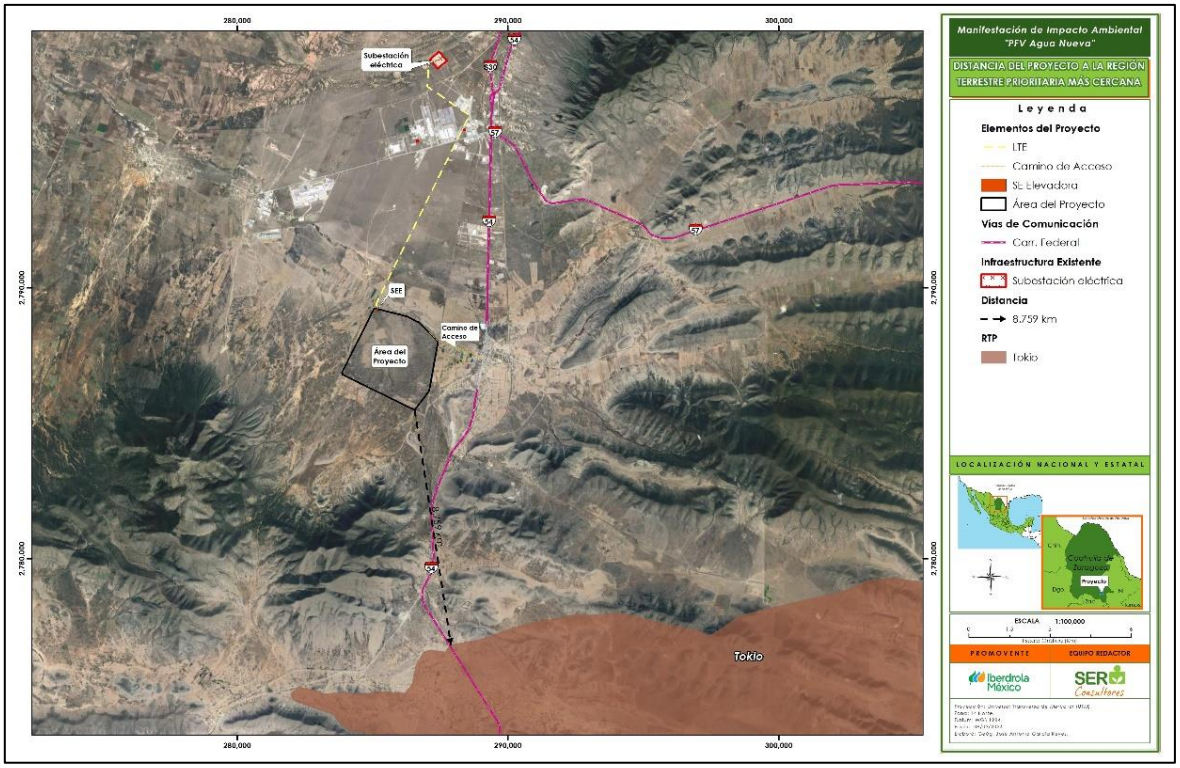
Las RTP tienen como objeto general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país. Así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación (Arriaga *et al*., 2000).[13]

El proyecto no tiene incidencia en ninguna RTP. A 8.759 km de la poligonal, en dirección sur, se localiza la RTP-80 "Tokio". Esta tiene una superficie de 8,632 km², abarcando los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas. Es un área importante para la conservación por la existencia de una importante distribución de perrito de la pradera en

[13] Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html

donde predomina la vegetación xerófila, siendo este el principal criterio para la conservación de esta región. También hay presencia de tejón o tlalcoyote y zorra del desierto como especies típicas, así como localidades de anidación de águila real. La vegetación predominante es el matorral desértico micrófilo y rosetófilo, con algunos manchones de chaparral y pastizal gipsófilo.

Algunos problemas importantes en la región son el avance de la frontera agrícola y del pastoreo, salinización de los suelos y cambios en el uso para el cultivo de papa y alfalfa. Se combate a los perritos de las praderas, ya que el ganado llega a romperse las patas debido a las madrigueras que construyen esos roedores.



Mapa 7. RTP respecto a la ubicación del AP
Fuente: Arriaga *et al.* (2000); elaboración propia.

Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 7.

III.2.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Tienen la finalidad de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que

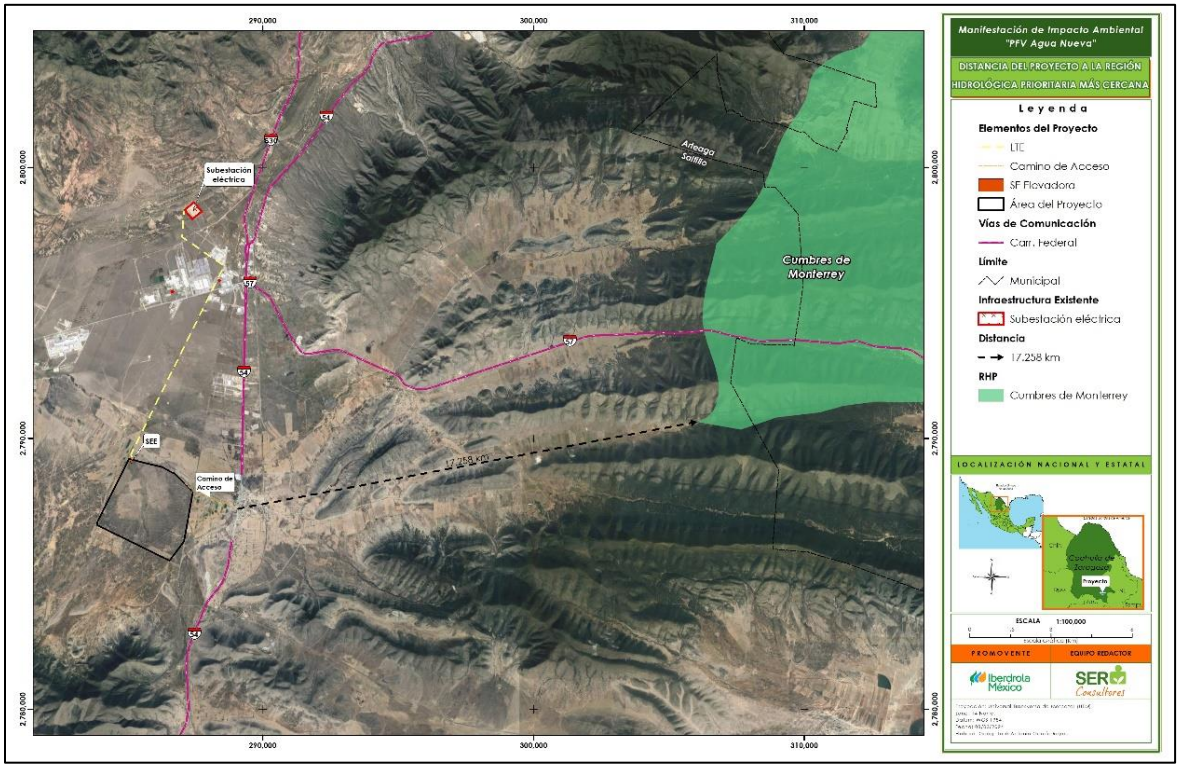
pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido (Arriaga, Aguilar y Alcocer, 2002).[14]

A 17.258 km, al este, respecto al camino de acceso del PFV se ubica la RHP 52 "Cumbres de Monterrey"; por tanto, no se localiza dentro de ninguna RHP. Esta se ubica en los Estado de Nuevo León y Coahuila, comprende una extensión de 2 603.0600 km^2. Los principales recursos hídricos son *lóticos: río Sta. Catarina, manantiales y arroyos.*

Alberga diferentes tipos de vegetación: matorral de coníferas, bosques de pino-encino, de pino, de encino, chaparral y pastizal inducido. Algunas especies de fauna amenazadas por desforestación, urbanización, contaminación y desecación por extracción son: las aves *Accipiter striatus, Aquila chrysaetos, Circus cyaneus, Falco columbarius, F. mexicanus, F. peregrinus, Rhynchopsitta terrisi, Speotyto cunicularia, Spizella wortheni* y los mamíferos *Felis concolor, Ursus americanus*.

El entorno se ha visto modificado debido al aprovechamiento desmedido de los recursos hídricos, desforestación, desecación, urbanización y construcción de caminos. Explotación forestal y pastoreo. Al presente, la zona tiene alta contaminación urbana, industrial y agropecuaria (agroquímicos).

[14] Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html



Mapa 8. RHP respecto a la ubicación del AP.
Fuente: Arriaga *et al.* (2002); elaboración propia.

Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 8.

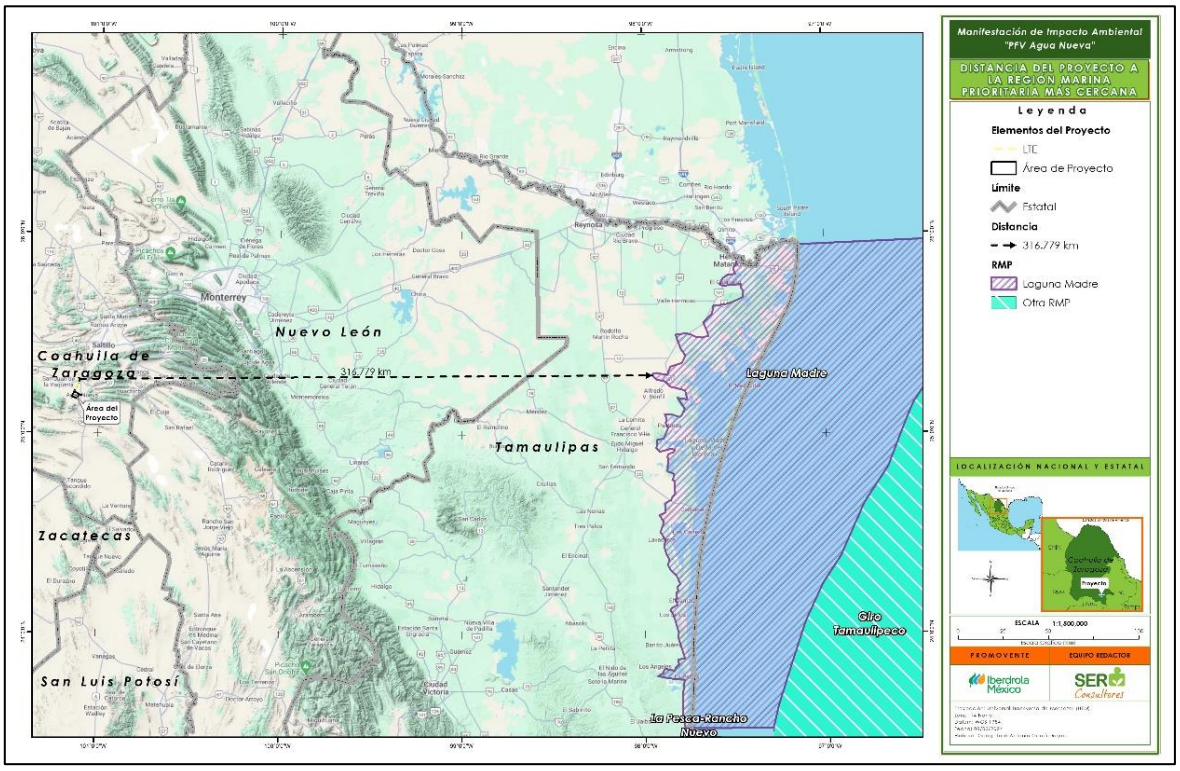
III.2.4. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México. Identificó, delimitó y caracterizó 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. También, identificó las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en las costas y mares (Arriaga, Vázquez. González, Jiménez, Muñoz y Aguilar Sierra, 1998).[15]

La LTE del proyecto colinda con la RMP 44 "Laguna Madre", a 317.705 km al este. Esta tiene una superficie de 27 537 km^2 representada por lagunas costeras, playas, marismas, pastos, dunas, bajos y barras. Es importante por la zona de surgencias sobre el margen continental

[15] Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html

frente a la laguna, asociada a una alta productividad primaria. El entorno se ha modificado por dragado de canales; alta desforestación; efectos a distancia por la presencia de presas (salinización) y desvío de aguas que ocasiona la pérdida de la condición de mezcla; y daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.



Mapa 9. RMP respecto a la ubicación del AP.
Fuente: Arriaga *et al.* (1998); elaboración propia.
Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 9.

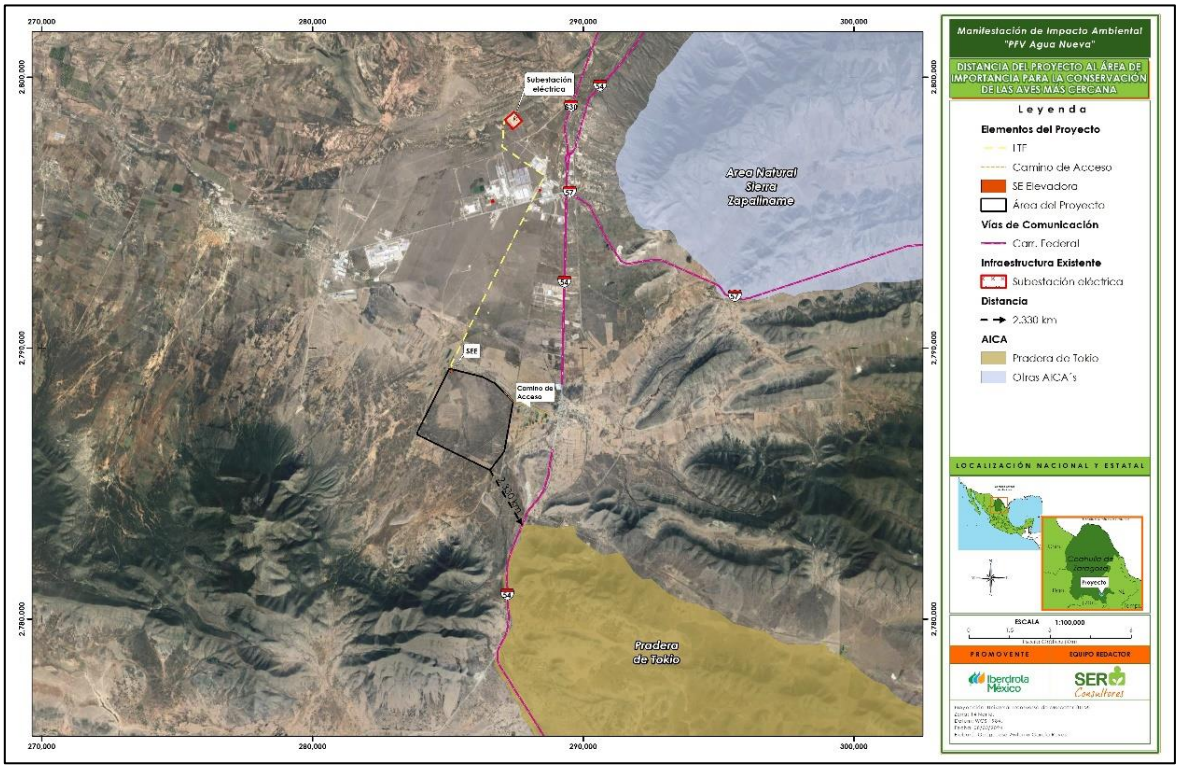
III.2.5. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)

Las AICAS surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio (CONABIO - AvesMX, 2015).[16]

El Parque Fotovoltaico no se ubica en ninguna AICA, la más cercana es "Pradera de Tokio" a 2.330 km de la poligonal, en dirección sureste. Esta AICA se localiza en la subprovincia

[16] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO] y Aves MX (2015). AICA Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html

Sierra y Llanuras Occidentales, un componente de la Sierra Madre Oriental. Tiene una superficie de 504730.19 ha. Comprende parte del desierto Chihuahuense y la vegetación dominante son los matorrales micrófilos y rosetófilo. La modificación del torno natural se debe a las prácticas de manejo inadecuadas. Las especies más relevantes son el perro de las praderas, zorra norteña, el tlalcoyote, águila real, tecolote llanero y algunas cactáceas como *Ariocarpus retusus*. Se presentan especies endémicas de pastizales y comunidades gipsófilas.



Mapa 10. AICA respecto a la ubicación del AP
Fuente: CONABIO (2015); Elaboración propia.

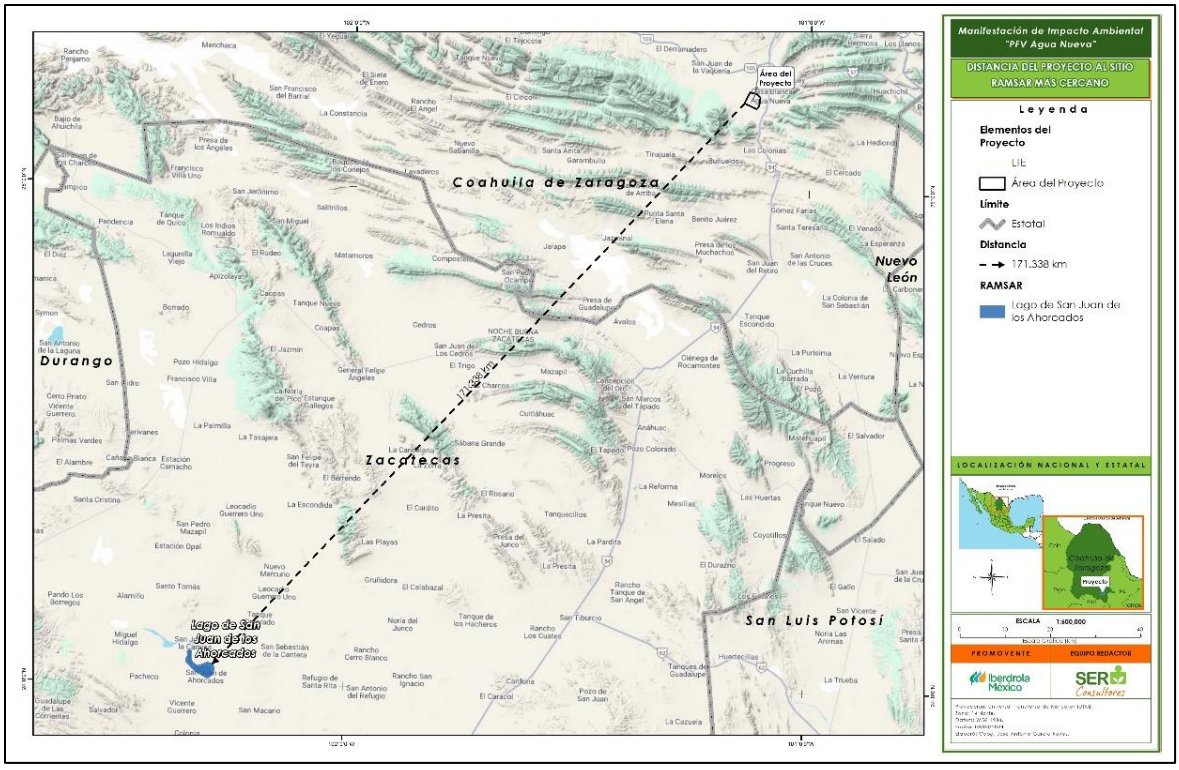
Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 10.

III.2.6. Sitios RAMSAR

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios RAMSAR, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo con los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Esta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

El Proyecto no incide en ningún Sitio RAMSAR. El RAMSAR "Lago de San Juan de los Ahorcados", es el más próximo a 171.338 km, al suroeste, del AP. Presenta una superficie de 1,099.51 ha en el estado de Zacatecas. Se trata de un humedal somero, de retención natural, con pocas corrientes superficiales. Tiene una gran biodiversidad y un alto nivel de endemismo, incluyendo especies protegidas *como Ferocactus pilosus, Hamatacantus uncinatus, Echinocactus platyacanhtus, Peniocereus greggi, Ariocarpus fissuratus, Lephophora williamsi* y *Coryphanta poselgeriana*. El *Aquila chrysaetos* y otras aves rapaces anidan en las partes altas del área, al igual que *Crotalus molosus, C. atrox* y *C. scutulatus* se encuentran amenazadas. Es refugio de aves migratorias.[17]

Este Sitio RAMSAR forma parte del Desierto de Chihuahua, el desierto más grande de América del Norte. Los principales usos del suelo son la agricultura y la ganadería. La principal amenaza para este sitio es la explotación desmedida del recurso hídrico extraído para el riego.



Mapa 11. Sitio RAMSAR respecto a la ubicación del AP.
Fuente: SISR; elaboración propia.

Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 11.

[17] Servicio de Información sobre Sitios Ramsar. (SISR). (2008). https://rsis.ramsar.org/es

Con base en el análisis antes presentado, se deduce que el proyecto, potencialmente, puede interferir con las dinámicas del ANP Estatal, la RTP, RHP y el AICA debido a la cercanía de estos sitios de importancia respecto al PFV; por lo que, se deberán implementar todas las medidas de prevención y mitigación reportadas en el Capítulo VI, para evitar afectaciones a los componentes fauna, flora, agua, suelo, entre otros del lugar.

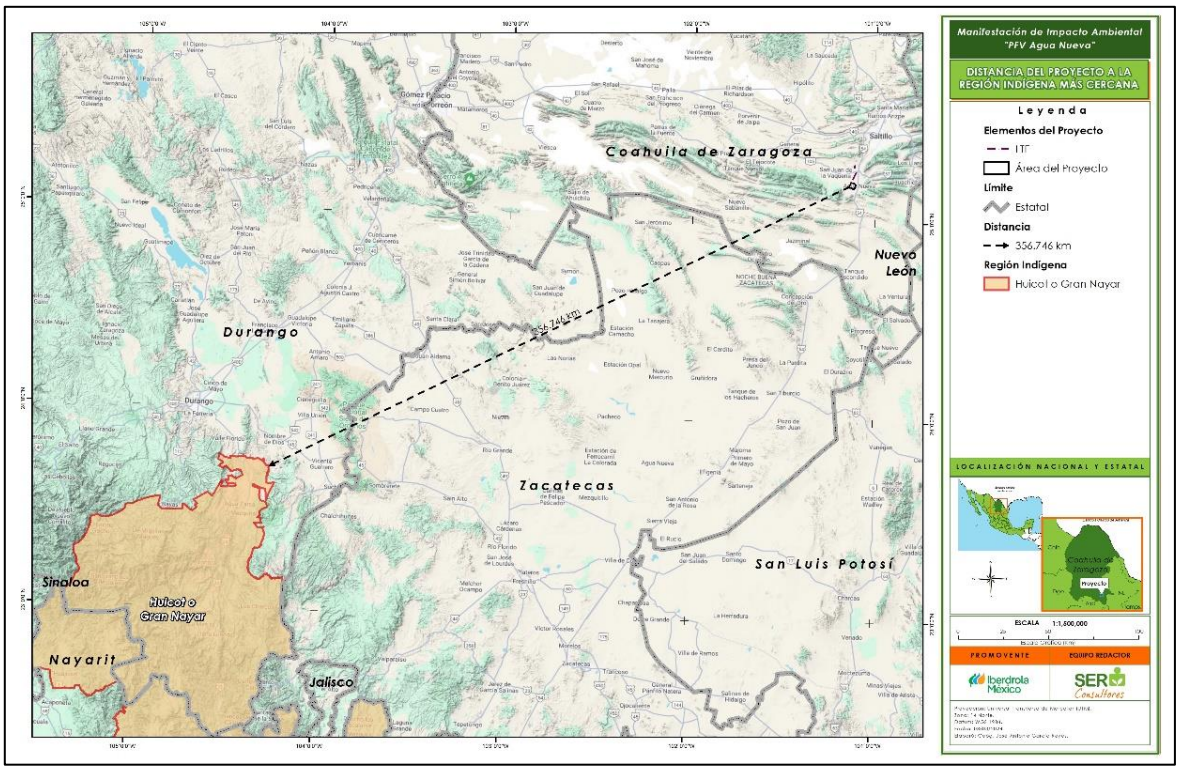
III.2.7. Región indígena

Al suroeste del PFV, a 356.746 km, se localiza la región indígena Huictor o Gran Mayar. La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas[18] menciona que esta se constituyó para disminuir los rezagos que padecen los grupos huichol, cora y tepehuano. Debido a la ubicación bien delimitada de los asentamientos indígenas, se fraccionaron los municipios de Pueblo Nuevo, Durango y Ruiz, Nayarit, limitantes a la región tradicional, al mismo tiempo se excluyó el municipio de Huajicori, en Nayarit.

La Huicot es una de las regiones con menos municipios, ocho, y presenta una composición etnolingüística equilibrada en comparación con otras regiones: Cora, 23.7; Huichol, 40.5, y Tepehuano con 32.1 %. Dispersos en tres estados, cada uno de estos grupos representa mayoría en una entidad tepehuano en Durango, huichol en Jalisco y cora en Nayarit siendo los huicholes los de mayor disgregación.

Como se puede ver en el siguiente mapa, el proyecto no incide en esta región; por lo que, no interferirá con las dinámicas que ahí se realizan.

[18] Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas Regiones indígenas de México / Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; coord. Enrique Serrano Carreto. -- México: CDI : PNUD, 2006. 147 pp. ISBN 970-753-064-2. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/35735/cdi-regiones-indigenas-mexico.pdf



Mapa 12. Región indígena respecto a la ubicación del AP.
Fuente: Elaboración propia.

Anexo Cartográfico, capítulo III. Mapa 12.

Al respecto, la promovente cumplirá lo señalado en el Convenio 169 "Convenio Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes", establecido por la Organización Internacional del Trabajo y las Recomendaciones 37/2012 y 56/2012 emitidas por la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, así como, con lo señalado en los artículos 119 y 120, de la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) y 89 de su Reglamento. Esto considerando que la Secretaría de Energía es la encargada de determinar lo conducente con los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas.

III.3. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)

En los apartados contiguos se presenta la vinculación del Proyecto con los Planes de Desarrollo a nivel nacional, estatal y municipal, así como con el Programa Sectorial de infraestructura y Desarrollo Urbano.

III.3.1. Programa Sectorial de Infraestructura y Desarrollo Urbano (PSIDU) 2016-2021

El PSIDU establece que es indispensable satisfacer las necesidades de infraestructura requeridas y de esta manera, potenciar los sectores económicos, abatir la marginación social y disminuir la concentración dispersión sectorial y regional.

Para que esto suceda deberán de generarse conexiones que comunique a las localidades que tienen oportunidades de desarrollo o que, teniendo amplias posibilidades, les falta infraestructura básica, productiva y de servicios requeridos para tal fin.

En el PSIDU se reporta que, el suministro eléctrico no es confiable y continuo, lo que ocasiona bajo cumplimiento en el pago de este servicio por parte de la población, usos ilícitos, descontento por bajo voltaje e interrupciones de energía, pérdidas en las ventas de kw/h, altos costos en la operación y constante mantenimiento de la red por instalaciones obsoletas. Siento esto último el principal problema, la falta de mantenimiento y la ampliación de la capacidad instalada.

Vinculación: El proyecto "PFV Agua Nueva" consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una central de generación de energía eléctrica de tipo renovable. Se trata de un parque solar que utilizará la tecnología de módulos fotovoltaicos para la producción de electricidad a partir de una fuente de energía primaria (el sol). La implantación del proyecto se corresponde con una superficie de 886.7406 ha y contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano. En este sentido, en la región no sólo se aumentará la capacidad instalada para generar energía eléctrica, sino que esta será limpia al venir de una fuente renovable como la solar.

III.3.2. Programa Estatal de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Transporte 2017- 2023, estado de Coahuila De Zaragoza[19]

El presente Programa es un ordenamiento que permitirá consolidar un estado productivo, competitivo, incluyente y sustentable, que facilite la movilidad y eleve la calidad de vida de los habitantes. A la vez que es una herramienta a través de la cual se articularán proyectos que puedan brindar accesibilidad, seguridad y sustentabilidad; así como otorgar oportunidades de desarrollo a la población.

El objetivo general del Programa es "*dotar al estado de infraestructura y equipamiento moderno para un desarrollo competitivo, con eficiencia en los servicios para la movilidad sustentable e impulsar el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano*".

En tantos que los objetivos específicos están orientados a:

3.1 Infraestructura carretera

3.2 Desarrollo en infraestructura carretera

3.3 Red de caminos

3.4 Infraestructura carretera federal

3.5 Infraestructura de obra pública

3.6 Infraestructura afectada por desastre

3.7 Planeación Urbana

3.8 Sistema estatal de información de desarrollo urbano

3.9 Marco jurídico

3.10 Simplificación administrativa

3.11 Zonas metropolitanas y ordenamiento territorial

[19] Gobierno del estado de Coahuila. (2018). Programa Estatal de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Transporte 2017- 2023, estado de Coahuila De Zaragoza. https://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/micrositio/Programas%20Sectoriales/Programa%20Estatal%20de%20Infraestructura,%20Desarrollo%20Urbano%20y%20Transporte.pdf

3.12 Capacitación

3.13 Participación Ciudadana

3.14 Imagen urbana y centros históricos

3.15 Aprovechamiento energético

3.16 Modernización de Aeropuertos

3.17 Modernización de Aeródromo

3.18 Modernización de Aeropuertos

3.19 Transporte

3.20 Emisión de licencias de conducir

3.21 Registro Público de Transporte

3.22 Cultura Vial

3.23 Profesionalización del personal

3.24 Consejo de transporte y movilidad

De estos, el que se vincula directamente con el proyecto es el 3.15 que busca "*Ampliar la infraestructura estratégica y el equipamiento urbano para el aprovechamiento energético*". Por ello, en sus líneas de acción considera:

3.15.1 Elaborar un estudio para planear, gestionar y ejecutar las obras públicas que propicien el desarrollo del sector energético.

3.15.2 Alinear, integrar y programar acciones de desarrollo energético en el marco de los instrumentos de planeación.

3.15.3 Promover políticas públicas encaminadas al desarrollo de infraestructura en materia de energía.

Vinculación: Si bien las líneas de acción son competencia de las instancias en materia del gobierno del estado de Coahuila, el proyecto contribuirá a generar energía renovable haciendo uso de la luz solar. Para lograrlo, el proyecto se interconectará con la SE Derramadero, ubicada en el municipio de Saltillo.

III.3.3. Plan Director de Desarrollo Urbano (PDDU) del municipio de Saltillo 2020[20]

La Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano 2020, se realizó en cumplimiento del Eje Rector Saltillo Inteligente, buscando que el municipio se convierta en un mejor lugar para vivir, más moderno, innovador, inteligente, conectado, con transporte público eficiente, de calidad y alternativo. Su elaboración y ejecución toma en cuenta instrumentos, mecanismos, lineamientos y normas que funcionan como bases jurídicas para su sustento.

No obstante, este Plan Director de Desarrollo Urbano no es vinculante con el proyecto, dado que únicamente regula la zona urbana de Saltillo y el PFV no se ubica dentro de esta, sino cerca de la localidad rural de Agua Nueva.

En la Figura 1 se observa el mapa base del PDDU y el polígono correspondiente al proyecto fuera de dicha área.

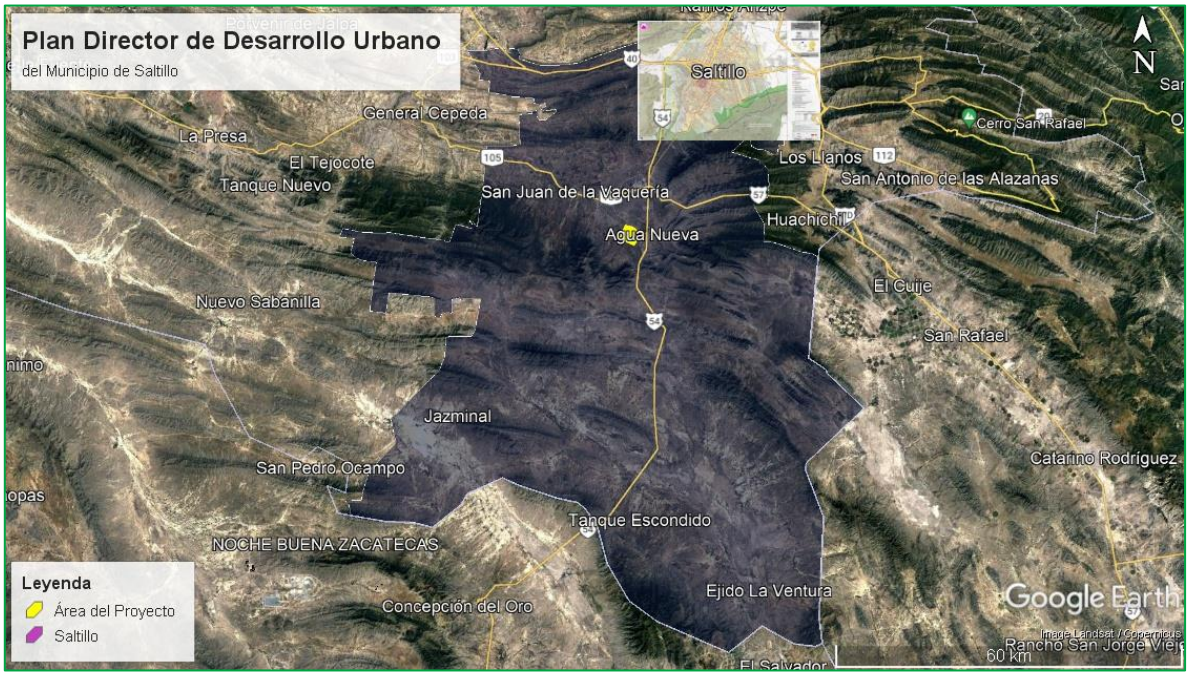


Figura 1. Ubicación del proyecto respecto al PDDU.
Fuente: Elaboración propia.

[20] Gobierno de Saltillo. (2020). Plan Director de Desarrollo Urbano del Municipio de Saltillo 2020 https://transparenciasaltillo.mx/articulo-28/los-usos-de-suelo-a-traves-de-mapas-y-planos-georreferenciados-que-permitan-conocer-de-manera-rapida-y-sencilla-el-tipo-de-uso-de-suelo-con-que-cuenta-cada-predio/

III.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Las NOM son regulaciones técnicas obligatorias expedidas por las dependencias competentes, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación. En materia ambiental, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la encargada de expedir las NOM, con la finalidad de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.[21].

En los siguientes apartados se vincula el Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

- **NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de enero de 1997.

Durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán aguas residuales, las cuales serán manejadas por un proveedor autorizado y serán dispuestas de acuerdo con lo establecido por la autoridad estatal y federal, cumpliendo en todo momento con los límites máximos permisibles de contaminantes que marca esta Norma.

En ningún momento se prevé derramar o verter aguas residuales en cuerpos y/o corrientes de agua, en el suelo, subsuelo o cualquier zona que no sea el sitio de disposición final señalado por la autoridad ambiental.

- **NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible**

Publicada en el DOF el 10 de junio de 2015.

[21] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2018). Normas Oficiales Mexicanas. Publicado el 08 de diciembre de 2015. Actualización 28 de marzo de 2018.

La Norma se vincula directamente con las emisiones provenientes del escape de los vehículos y maquinaria que se usará durante las obras y actividades del proyecto. Estos usan combustibles fósiles como la gasolina, diésel y gas L.P.; por lo que, se prevé la generación de emisiones temporales a la atmósfera por utilizar motores de combustión interna.

Por lo anterior, las propiedades fisicoquímicas de la atmósfera pueden ser alteradas por emisiones de contaminantes como hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), monóxido de carbono (MO), óxidos de nitrógeno (NOx), material particulado (PM), bióxido de carbono (CO_2), bióxido de azufre (SO_2) y vapor de agua. No obstante, estos impactos se prevendrán mediante la verificación de los vehículos que le competen a esta NOM. Todos los vehículos deberán estar afinados y con el mantenimiento preventivo apropiado, de tal manera que no sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos.

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

Publicada en el DOF el 7 de septiembre de 2005.

La NOM-042-SEMARNAT-2003 se vinculada directamente con el Proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a que también se considera el uso de unidades automotores nuevas que usan gasolina. Estas deberán operar de manera óptima y, en caso contrario, ser reemplazadas por otras que se encuentren en mejores condiciones.

Las unidades competencia de esta norma se incorporarán al programa de mantenimiento.

- **NOM-044-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores**

nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores

Publicada en el DOF el 19 de febrero de 2018.

Esta norma también se vincula con el Proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción, al considerar el uso de vehículos automotores que usan diésel. Todas las unidades deberán operar de manera óptima, de no hacerlo, se reemplazarán por otros que den cumplimiento a los límites máximos permisibles de la NOM-044-SEMARNAT-2017.

En el Capítulo VI se presentan las medidas que contribuirán al cumplimiento de lo establecido en esta normatividad.

- **NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición**

Publicada en el DOF el 08 de marzo de 2018.

Durante las actividades del Proyecto se hará uso de vehículos y maquinaria, principalmente en la preparación del sitio y construcción, en consecuencia, el componente aire se verá impactado por los gases de efecto invernadero que se liberan por la combustión del diésel.

Si bien los impactos previstos serán poco significativos (al ser locales y temporales) se realizarán las medidas de prevención reportadas en el Capítulo VI.

- **NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos**

Publicada en el DOF el 26 de noviembre de 2014.

Esta Norma es aplicable especialmente en las etapas de preparación del sitio y construcción por el uso de vehículos automotores y maquinaria pesada como excavadora, retroexcavadora, tractores, tractocamiones, grúas, entre otros; además, de vehículos particulares de mayor dimensión que utilicen como combustible gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos que se regulan en la NOM. En consecuencia, su uso se regulará por lo dispuesto en la presente NOM.

Además, se implementarán las medidas preventivas necesarias para evitar el mal funcionamiento de los vehículos y maquinaria; por lo que, todos se someterán a revisiones constantes de verificación.

- **NOM-048-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible**

Publicada en el DOF el 22 de octubre de 1993.

Si el proyecto llega hacer uso de motocicletas durante alguna de sus etapas, este deberá dar cumplimiento a los niveles máximos permitidos por la NOM-048-SEMARNAT-1993.

- **NOM-050-SEMARNAT-2018. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos**

Publicada en el DOF el 12 de octubre de 2018.

En la preparación del sitio y construcción del Parque fotovoltaico se contará con una flota de vehículos automotores y maquinaria, estos operarán en los horarios y plazos definidos en el cronograma de trabajo del Programa de mantenimiento.

- **NOM-080-SEMARNAT-1994. 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**

Publicada en el DOF el 13 de enero de 1995.

Los vehículos utilizados en las diversas actividades del Proyecto contarán con el mantenimiento preventivo apropiado y, de ser necesario, se les colocarán silenciadores, de tal forma que sus emisiones de ruido no rebasen los límites máximos permisibles estipulados en esta norma.

- **NOM-076-SEMARNAT-2012. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos**

provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, nuevos en planta

Publicada en el DOF el 27 de noviembre de 2012.

Esta norma está vinculada con el Proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción por la utilización de maquinaria y equipo, los cuales deberán operar de manera óptima y, en caso contrario, reemplazarlos por otros que se encuentren en condiciones que cumplan con los límites máximos permisibles de la Norma. Estos se considerarán en el programa de mantenimiento.

- **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación**

Publicada en el DOF el 10 de septiembre de 2013.

La promovente establecerá un Programa de atención a emergencias y de Vigilancia Ambiental que contemplen acciones para prevenir derrames de hidrocarburos a partir de los vehículos y maquinarias que serán utilizados en las distintas etapas del proyecto. Ante un derrame se aplicará lo establecido en la presenta Norma.

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

Publicada en el DOF el 23 de junio de 2006.

El Proyecto en sus diferentes etapas generará residuos peligrosos; por lo que, se desarrollará e implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos en el cual se concentrarán los esfuerzos para el manejo y disposición adecuada. Dicho programa tendrá como base las disposiciones legales aplicables contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el reglamento de la LGPGIR y la presente norma.

El personal será concientizado y sensibilizado en materia de residuos peligrosos, con el fin de prevenir cualquier tipo de contaminación y resguardar su seguridad y salud en el área de trabajo. De esta manera, será posible identificar cuando un residuo generado sea

peligroso, procediendo a realizar su manejo, almacenamiento y disposición de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- **NOM–054–SEMARNAT–1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos**

Publicada en el DOF el 22 de octubre de 1993.

En las diversas etapas del Proyecto se generarán residuos peligrosos que serán identificados según sus características CRETIB (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infeccioso) para evitar colocar juntos aquellos que sean incompatibles.

Aunado a lo anterior, se colocarán señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos almacenados, en lugares y formas visibles. El almacenamiento se realizará en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

- **NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a planes de manejo, el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo**

Publicada en el DOF el 1 de febrero de 2013.

En las etapas de preparación del sitio y de construcción se generarán las mayores cantidades de residuos de manejo especial, la Norma considera de su competencia a todos aquellos que son "*resultantes de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m*^{3}". Para el cumplimiento de este ordenamiento, se considerarán los lineamientos y criterios establecidos a efectos de realizar una gestión integral por medio de la implementación de un Plan de Manejo, cuya evidencia será reportada a la autoridad ambiental correspondiente.

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

Publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010.

Esta NOM tiene como propósito identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en el país. Durante los muestreos de flora y fauna se registraron las siguientes especies bajo alguna categoría de riesgo en esta Norma: *Pituophis deppei, Sceloporus grammicus, Crotalus scutulatus, Sceloporus cautus, Sceloporus spinosus, Anas diazi, Geranoaetus albicaudatus, Buteo swainsoni, Spizella wortheni, Neotamias solivagus y Ursus americanus*. Por ello, se realizarán acciones de búsqueda, rescate, reubicación y conservación especialmente de estas especies. Dentro de las medidas, también se propone un programa de educación ambiental que contempla capacitaciones al personal para el cuidado de las especies de fauna que pudiese localizarse de manera temporal en el sitio, resaltando las acciones emergentes a realizar en caso de encontrarse con organismos que representen amenaza para su integridad física (reptiles y mamíferos medianos).

- **NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización)**

Publicada en el DOF el 13 de marzo de 2006.

Establece las especificaciones y lineamientos técnicos que deben tener las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, con el propósito de ofrecer condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra:

- Los choques eléctricos,
- Los efectos térmicos,
- Sobrecorrientes,
- Las corrientes de falla y
- Sobretensiones.

El PFV es vinculante con la NOM al ser un proyecto de la industria eléctrica que contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano. Con el fin de garantizar la seguridad del personal que opere en la etapa de construcción y operación, se tomarán en cuenta todas las disposiciones en la presente NOM, para garantizar el uso de energía eléctrica de forma segura.

III.5. Otros instrumentos a considerar

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de mayo de 2021.[22]

El análisis de los ordenamientos jurídicos inicia con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por ser la Ley Suprema del sistema jurídico mexicano (Carta Magna), de la cual emana toda la legislación nacional. En esta se instauran los principios y objetivos de la nación y se establece la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, así como los derechos de los individuos y las vías para hacerlos efectivos. Contiene 136 artículos y 19 transitorios, distribuidos en nueve títulos.[1]

En el Artículo 1 de este ordenamiento se hace referencia a que, "*en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta 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 esta Constitución establece*".

En la Tabla 16 se presentan los artículos vinculantes con el presente proyecto.

Artículo	Vinculación
Título Primero	
Capítulo I. De los derechos humanos y sus garantías	
Artículo 4o. 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 se vincula directamente con el desarrollo energético del país sin poner en riesgo el capital natural. Además, promueve lo dispuesto en el Artículo 4° al favorecer la producción energética por medio de energías renovables, las cuales tienen cero emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). El Parque Fotovoltaico abastecerá a la población de energía eléctrica.

[22] Diario Oficial de la Federación (DOF). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2021). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf

Artículo	Vinculación
Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo. […] Tratándose de la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, así como de la exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos, la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución.	Se impulsará la competitividad en el estado de Coahuila debido a la generación de empleos y crecimiento económico, resultado de la inversión que será realizada por la construcción del Parque Fotovoltaico.
Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. […] Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán	La promovente (Iberdrola México) celebrará todos los contratos requeridos por las autoridades competentes para la transmisión y energía eléctrica que se genere en el Parque Fotovoltaico.

Artículo	Vinculación
concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica.	
Título Tercero	
Capítulo II. Del poder legislativo	
Sección III. De las facultades del congreso	
Artículo 73. El congreso tiene facultad: XXIX-G. Para expedir Leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El Proyecto dará cumplimiento a las Leyes que emanen de la Constitución Política en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. Para identificar las leyes a las que se debe dar cumplimiento y su vinculación con el Proyecto, se presenta el Capítulo III de la MIA-R.
DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía. Décimo Séptimo el […] Estado procurará la protección y cuidado del medio ambiente, en todos los procesos relacionados con la materia del presente […] mediante la incorporación de criterios y mejores prácticas en los temas de eficiencia en el uso de energía, disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, eficiencia en el uso de recursos naturales, baja generación de residuos y emisiones, así como la menor huella de carbono en todos sus procesos.	El Proyecto se vincula directamente con el desarrollo energético del país sin poner en riesgo el capital natural. Además, promueve lo dispuesto en el Artículo 4° al favorecer la producción energética por medio de energías renovables, las cuales tienen cero emisiones de GEI. En observancia a este Decreto, en el Capítulo VI de la presente MIA-R, se describen las medidas de prevención, mitigación y protección que serán aplicadas durante la ejecución de todas las obras y actividades del Proyecto. Esto, con el objetivo de reducir los impactos negativos generados.

Tabla 16. Vinculación de la CPEUM con el proyecto.
Fuente: CEPEUM; elaboración propia.

III.5.2. Leyes

III.5.2.1. Federales

Las obras y actividades que se desarrollarán dentro del Proyecto materia de este estudio dan cabal cumplimiento entre otros, a los siguientes instrumentos normativos:

III.5.2.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de enero de 1988. Última Reforma Publicada en el DOF el 08 de mayo de 2023.[23]

La LGEEPA es un ordenamiento fundamental y regulador en el campo ambiental debido a que es la base para el desarrollo de otras Leyes y Reglamentos que regulan todo lo relacionado con el ámbito del equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable en México. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene como propósito garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, así como la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.[24]

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas pretendidas para su realización. Bajo este contexto, en la Tabla 17 se presenta la vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Artículo	Vinculación
Titulo Primero Disposiciones generales	
Capítulo IV. Instrumentos de la política ambiental	
Sección V Evaluación del impacto ambiental	
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	Para obtener la autorización correspondiente en términos del Artículo 28, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Regional (MIA-R). Esta es de competencia federal al tratarse de un Proyecto que consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una central de generación

[23] Diario Oficial de la Federación. (2023). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

[24] Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). (2016). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo	Vinculación
ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y **eléctrica**; VII.- **Cambios de uso del suelo** de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	de energía eléctrica de tipo renovable. La implantación del proyecto se corresponde con una superficie de 886.7406 ha y contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano. En este sentido, en la región no sólo se aumentará la capacidad instalada para generar energía eléctrica, sino que esta será limpia al venir de una fuente renovable como la solar. Al prever la remoción de vegetación forestal, el Proyecto también se someterá a lo señalado en el artículo 93 y 98 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su reglamento, correspondiente a la solicitud de autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, presentando un Estudio Técnico Justificativo ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos (DGGFS) de la SEMARNAT.
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El presente estudio en sí da cumplimiento a este artículo. En específico, dentro del Capítulo V se reportan los impactos identificados a partir de la metodología utilizada. La identificación se realizó a través de un grupo integral de especialistas en la materia, quienes definieron la valoración de impactos ambientales y las medidas preventivas, de mitigación y compensación necesarias para reducir al mínimo los impactos negativos al ambiente. Con lo anterior, se dará cumplimiento a lo establecido en este artículo.
Título Tercero Aprovechamiento sustentable de los elementos naturales	
Capítulo II Prevención y aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos	

Artículo	Vinculación
Artículo 98. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: 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.	El proyecto prevé el aprovechamiento sustentable de la energía solar. En el Capítulo VI se enlistan las medidas y acciones necesarias para evitar, reducir y mitigar los posibles impactos identificados en el suelo por el desarrollo del Proyecto, principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción. Para el componente suelo se prevé la realización de un Programa de Manejo y restauración de Suelos y otro de Manejo Integral de Residuos.
Título 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 considera la emisión de partículas y gases en sus diferentes etapas; sin embargo, también prevé las medidas para prevenir y mitigar las emisiones. Algunas de ellas son: riego de superficies; controles de velocidad vehicular; vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte de material; y cumplimiento de la **NOM-041-SEMARNAT-2015**, **NOM-045-SEMARNAT-2017**, **NOM-050-SEMARNAT-2018**, entre otras.
Capítulo III Prevención y control de la contaminación del agua y de los 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.	El proyecto no derramará o verterá aguas residuales o cualquier tipo de residuo líquido en cuerpos, corrientes de agua, suelo, subsuelo o cualquier otra zona que no sea el sitio de disposición final señalado por la autoridad ambiental. Como medida de prevención, las aguas residuales generadas por el uso de baños de oficina serán dispuestas mediante proveedor autorizado
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	Por las obras y actividades a realizar en el Proyecto, se prevé la emisión de ruido teniendo

Artículo	Vinculación
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.	como fuente principal los vehículos y maquinaria que serán utilizados durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación. El uso de los vehículos será de manera temporal y se cumplirá con el Artículo 155 respetando los límites permisibles de las **NOM-080-SEMARNAT-1994** y **NOM-081-SEMARNAT-1994**.

Tabla 17. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente con el proyecto.
Fuente: LGEEPA, elaboración propia.

III.5.2.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Publicada en el DOF el 5 de junio de 2018 y reformada el 28 de abril de 2022. [25]

La Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de cumplimiento general en todo el territorio nacional, su objetivo es 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 (Artículo 1 de la Ley).

Para identificar los artículos a los que debe dar cumplimiento el Proyecto en materia forestal, se realizó la vinculación del Proyecto con la ley en cuestión (Tabla 18).

Articulo	Vinculación
Titulo Primero De las disposiciones generales	
Capítulo II Objeto y Aplicación de la Ley	
Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los	Para dar cumplimiento al Artículo 7 se presentará el ETJ para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales; ya que, el Proyecto contempla la remoción de

[25] Publicada en el Diario Oficial de la Federación. (2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf

Articulo	Vinculación
terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;	vegetación forestal en 718.1726 ha de acuerdo con la capa de uso del suelo y vegetación serie VII de INEGI.
Titulo 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 avale y las omisiones en que se incurra.	Para la realización e ingreso del ETJ se consideró un prestador con Inscripción en el Registro Nacional Forestal, por ende, se da cumplimiento al Artículo 59.
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 mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	Se ingresará para evaluación y autorización el ETJ para CUSTF ante la autoridad competente.

Tabla 18. Vinculación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el proyecto.
Fuente: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; Elaboración propia.

III.5.2.1.3. Ley de Aguas Nacionales

Publicada en el DOF el 01 de diciembre de 1992. Última reforma publicada el 08 de mayo de 2023.

En el AP existe la presencia de escurrimientos naturales de tipo intermitente, por lo que, se deberá sujetar a lo dispuesto en el Artículo 86 BIS 2 que a la letra señala:

Artículo	Vinculación
Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	Dentro de las obras que integran el Proyecto se considera la construcción de obras de drenaje con la finalidad de no modificar el patrón natural de los escurrimientos superficiales de tipo intermitente; así mismo, se contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos, en el cual se detallarán todas las medidas a seguir para dar un manejo y disposición integral de todos los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 19. Vinculación de la Ley de Aguas Nacionales con el proyecto.
Fuente: Ley de Aguas Nacionales; Elaboración propia.

III.5.2.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Publicada en el DOF el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada el 08 de mayo de 2023.

Es de orden público e interés social y busca garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación (Artículo 1).

En la Tabla 20 se vincula el proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
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 los	El proyecto aplicará la legislación y normatividad oficial mexicana para la categorización de los residuos que se generen en las diferentes etapas.

Artículo	Vinculación
mismos 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 deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior.	Se considera la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos y recorridos para observar una correcta disposición de los diferentes tipos de residuos, así como indicios de un mal manejo o contaminación del suelo.
Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados;	El proyecto cumplirá con el manejo adecuado de aceites lubricantes y demás residuos peligrosos que se generen en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Estos serán debidamente identificados y colocados en el almacén temporal, de acuerdo con sus características CRETIB, hasta que sean manejados por una empresa autorizada para su transporte y disposición final.
Título Quinto Manejo integral de residuos peligrosos	
Capítulo I Disposiciones generales	
Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, así como los gestores de este tipo de residuos, deben manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El proyecto generará residuos peligrosos principalmente provenientes del mantenimiento de la maquinaria como estopas con aceites grasas, entre otras. Para su correcto manejo se aplicará las normas oficiales en materia. Y su transporte y disposición será a través de una empresa con autorizaciones vigentes.
Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, pueden contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como	Durante las etapas del proyecto se generarán aditivos, aceites, combustibles, solventes y demás insumos químicos. Estos serán resguardados en un almacén con piso impermeable para evitar la posible

Artículo	Vinculación
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 normativa aplicable.	contaminación del suelo y subsuelo, en caso de ocurrir algún derrame accidental.
Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Con base en la cantidad que se genere de residuos peligrosos, se hará el registro como generador de estos.
Capítulo II Generación de residuos peligrosos	
Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:	Para contar con la evidencia necesaria de que se está dando cumplimiento al Artículo en

Artículo	Vinculación
I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	cuestión, se llevará a cabo el registro ante la autoridad una vez identificada la categoría de generador de residuos peligrosos. Además, dentro de las medidas se considera la implementación de una bitácora con los registros de volúmenes; se solicitarán los Manifiestos de entrega, transporte y recepción de los residuos que giren las empresas recolectoras, transportistas y destinatarias de estos.
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.	El proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción prevé la generación de RP; en consecuencia, se colocarán contenedores para que se depositen los residuos peligrosos generados y que sean almacenados cumpliendo con lo que marca la normatividad en la materia. Los contenedores estarán debidamente etiquetados y cerrados para su entrega a las empresas autorizadas para su recolección, transporte y disposición. Previamente el personal recibirá una capacitación en materia y un equipo de protección personal para desempeñar de la mejor manera el manejo de los residuos.
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.	Se desarrollará e implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos para hace un manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. Este tendrá como base las disposiciones legales aplicables contenidas en la LGPGIR y su reglamento y la **NOM-052-SEMARNAT-2005**.
Artículo 67. En materia de residuos peligrosos, está prohibido:	El almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará durante el tiempo que lo dicta la

Artículo	Vinculación
V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;	Ley, en consecuencia, no se tendrán más de 6 meses en el almacén temporal.

Tabla 20. Vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el proyecto.
Fuente: LGPGIR; elaboración propia.

III.5.2.1.5. Ley General de Cambio Climático

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 y reformada el 11 de mayo de 2022.

Esta ley es de orden público, interés general y observancia en todo el país y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece las disposiciones para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático.

Dentro de sus objetivos está regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Su propósito es lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático, considerando en su caso lo previsto por el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma (Artículo 2, inciso II). En este sentido, se realizó la vinculación de proyecto con la Ley de Cambio Climático (Tabla 21).

Artículo	Vinculación
Artículo 28. La federación deberá de elaborar una Política Nacional de Adaptación en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa Especial de Cambio Climático, la Política Nacional de Adaptación y los programas en los siguientes ámbitos: […] V. **Energía**, industria y servicios;	Si bien el proyecto no tiene injerencia sobre la creación de Políticas, este se vincula con los artículos en cuestión; ya que, con su implementación se promueve el uso de energías renovables más limpias, al hacer uso de la energía solar que no emite gases de efecto invernadero Por ello, es considerada una de las tecnologías renovables más eficientes para mitigar el cambio climático.
Artículo 32. La política nacional de mitigación se instrumentará con base en un principio de	

Artículo	Vinculación
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;	
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: […] II. 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; […] V. 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;	
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	

Artículo	Vinculación
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.	
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 Energía establecerá políticas e incentivos para promover la utilización de tecnologías de bajas emisiones de carbono, considerando el combustible a utilizar.	
Artículo 64. La Estrategia Nacional deberá reflejar los objetivos de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático establecidas en la presente Ley y contendrá entre otros elementos, los siguientes: […] …VI. Oportunidades para la mitigación de emisiones en la generación y uso de energía, quema y venteo de gas natural, uso de suelo y cambio de uso de suelo, transporte, procesos industriales, gestión de residuos y demás sectores o actividades;	El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una central de generación de energía eléctrica de tipo renovable. Se trata de un parque solar que utilizará la tecnología de módulos fotovoltaicos para la producción de electricidad a partir de una fuente de energía primaria (el sol). La implantación del proyecto se corresponde con una superficie de 886.7406 ha y contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano. En este sentido, la energía solar se vincula con el Artículo en cuestión debido a que es un tipo de energía que no emite GEI, por ello, es considerada una de las tecnologías

Artículo	Vinculación
	renovables más eficientes para mitigar el cambio climático. Además, el proyecto desde su diseño ha incorporado las mejores tecnologías disponibles, para reducir las emisiones de gases.

Tabla 21. Vinculación de la Ley de Cambio Climático con el proyecto.
Fuente: Ley de Cambio Climático, Elaboración propia.

III.5.2.1.6. Ley de la Industria Eléctrica (LIE)

Publicada en el DOF el 11 de agosto de 2004 y reformada el 11 de mayo 2022.

Considerando que la naturaleza del proyecto es la generación de energía eléctrica mediante energías renovables, las cuales tienen cero emisiones de Gases de Efecto Invernadero, por lo cual a continuación se presenta la vinculación del mismo con la LIE.

Artículo	Vinculación
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.	Como se mencionó, el proyecto consiste en la generación, transformación y transmisión de energía eléctrica mediante la radiación solar por medio de paneles fotovoltaico, por lo que, se cumplirá con lo señalado en la LIE.
Artículo 119.- Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria eléctrica, la Secretaría deberá de llevar a cabo los procedimientos de consulta necesarios y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda en coordinación con la secretaría	La promovente llevará a cabo las gestiones señaladas en esta disposición jurídica en la Secretaría de Energía como la elaboración de la evaluación de impacto social, esto con la finalidad de que en el ámbito de su competencia determine si es procedente o no un proceso de consulta indígena para el proyecto.

Artículo	Vinculación
de gobernación y las dependencias que correspondan…	Para lo cual, la autoridad competente es la que determinara si se trata de un sujeto colectivo de derecho a la consulta indígena.
Artículo 120.- Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes. La Secretaría emitirá el resolutivo y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.	

Tabla 22. Vinculación de la Ley de la Industria Eléctrica con el proyecto.
Fuente: Ley de la Industria Eléctrica, Elaboración propia.

III.5.2.1.7. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos (LFMZAAH)

Publicada en el DOF el 6 de mayo de 1972 y reformada el 18 de febrero de 2018.

En el Artículo 1 de la Ley, se menciona que la finalidad de esta de esta es de interés social y nacional y sus disposiciones son de orden público. *Es de utilidad pública la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos* (Artículo 2).

En la Tabla 23 se vincularon los artículos de la LFMZAAH que son aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación
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.	En el AP y el SAR no hay registro bibliográfico de monumentos y zonas arqueológicos, artísticos e históricos. Sin embargo, al realizar las actividades de preparación del sitio y construcción, aunque es poco probable, se pueden encontrar vestigios o restos fósiles,

Artículo	Vinculación
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 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.	para los cuales aplican las disposiciones de estos artículos.
Artículo 30. Toda clase de trabajos materiales para descubrir o explorar monumentos arqueológicos, únicamente serán realizados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o por instituciones científicas o de reconocida solvencia moral, previa autorización.	
Artículo 31. En las autorizaciones a que se refiere el artículo anterior, el Instituto Nacional de Antropología e Historia señalará los términos y condiciones a que deban sujetarse los trabajos, así como las obligaciones de quienes los realicen.	

Tabla 23. Vinculación de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos con el proyecto.
Fuente: LFMZAAH, elaboración propia.

III.5.2.1.8. Ley de Transición Energética (LTE)

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2015.[26]

La LTE tiene como propósito regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y de disminución de emisiones contaminantes de la Industria eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos (Artículo 1).

Esta ley es de orden público e interés social, de observancia general en el país, en cumplimiento a esta se realizó la vinculación con el Proyecto (Tabla 24).

[26] Diario Oficial de la Federación. (2015). Ley de Transición Energética (LTE). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf

Artículo	Vinculación
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; […] V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes; […] 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, y […]	El proyecto "PFV Agua Nueva" consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una central de generación de energía eléctrica de tipo renovable. Se trata de un parque solar que utilizará la tecnología de módulos fotovoltaicos para la producción de electricidad a partir de una fuente de energía primaria (el sol). La implantación del proyecto se corresponde con una superficie de 886.7406 ha y contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano. Lo que permitirá abastecer la demanda energética de la zona. El Proyecto se alinea con lo estipulado en este precepto, y da cumplimiento a la Ley General de Cambio Climático, debido a que se incrementará la capacidad de generación de energía eléctrica a partir de fuentes libres de emisiones de gases de efecto invernadero.
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	El Proyecto en cuestión ya suma al cumplimiento de las metas de energías limpias y se apega a todos los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de energía, al prever la generación de energía alternativa con cero emisiones de GEI, como lo es la solar.

Artículo	Vinculación
de Energías Limpias en los términos establecidos en la legislación aplicable.	
Título Tercero De las Autoridades y los Instrumentos de Planeación	
Capítulo II De los Instrumentos de Planeación de la Transición Energética	
Artículo 21. Son instrumentos de planeación de la política nacional de energía en materia de Energías Limpias y Eficiencia Energética los siguientes: I. La Estrategia; II. El Programa, y III. El PRONASE (Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía). […]	En el presente Capítulo se hace la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación a los que hace referencia el Artículo 21.
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 y mejora en la productividad energética en su caso, de reducción económicamente viable de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, cuyos objetivos principales son:	En el presente Capítulo se hace la vinculación del Proyecto con la Estrategia a la que hace referencia el presente Artículo.
Título Octavo De la Transparencia, Rendición de Cuentas e Información	
Capítulo III De la Información en Materia de Eficiencia Energética	
Artículo 104. Los Suministradores deberán incluir en sus recibos de pago o facturas, leyendas para incentivar el uso eficiente de la energía y sus beneficios en la preservación del medio ambiente. Las leyendas deberán ser aprobadas por la CONUEE (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía).	La Promovente considerará implementar los estipulado en este artículo.
Título Décimo De la Inspección, Vigilancia y Sanciones	
Artículo 117. La CRE y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el ámbito de sus respectivas competencias, realizarán actos de inspección y vigilancia a los integrantes de la Industria Eléctrica, de acuerdo con las disposiciones	El Proyecto dará cumplimiento a las disposiciones de regulación y cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Ley en cuestión. En caso de supervisión, se

Artículo	Vinculación
de regulación y cumplimiento de las obligaciones establecidas en la presente Ley.	mantendrá la transparencia de la información.
Artículo 118. La CONUEE podrá, de manera aleatoria o cuando lo considere necesario, supervisar la ejecución de los procesos voluntarios que desarrollen los particulares para mejorar su Eficiencia Energética y ordenar visitas de verificación a los Usuarios de Patrón de Alto Consumo de energía y a la Administración Pública Federal	

Tabla 24. Vinculación de la LTE con el proyecto.
Fuente: LTE; elaboración propia.

III.5.2.2. Estatales

III.5.2.2.1. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila

Ley publicada en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila, el martes 08 de diciembre de 1998. Última reforma publicada el 27 de noviembre de 2020.[27]

Esta Ley es de utilidad pública y tiene como objetivos garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios y los criterios de la política ambiental en la entidad, así como normar los instrumentos y procedimientos para su aplicación; regular las acciones de conservación ecológica y protección al ambiente que se realicen en ecosistemas, zonas o bienes de competencia estatal; entre otros

En la Tabla 25 se presenta la vinculación del proyecto con la Ley.

Artículo	Vinculación
CAPITULO III DE LA POLÍTICA AMBIENTAL ESTATAL	
ARTICULO 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,	Por el tipo de obras y actividades que se desarrollarán en el Proyecto (industria eléctrica), se está dando cumplimiento a los ordenamientos jurídicos a nivel federal presentando la MIA-R, en la cual se demuestra que el proyecto no

[27] Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza. (2020). Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza. https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2021/11/SMA-Marco-Legal-Ley-del-equilibrio-271120-1.pdf

Artículo	Vinculación
el Ejecutivo Estatal observará los siguientes principios: [...] III.- Que las autoridades y la sociedad en general deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; 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 debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; V.- Que la responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones; VI.- Que el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos es la prevención de las causas que los generan; [...]	generará desequilibrios ecológicos en la región; ya que, considera la implementación de medidas y programas ambientales que permitirán prevenir o mitigar afectaciones al ambiente; asimismo, a lo largo de su vida útil contará con una evaluación constante a través de su Programa de Vigilancia Ambiental, permitiendo evaluar el éxito de las medidas o, en su caso, la toma de decisiones para modificación y complementación de estas.
CAPITULO IV DE LOS INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL ESTATAL	
SECCIÓN VI De la Evaluación del Impacto Ambiental	
ARTICULO 38.- La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. [...]	Dada la naturaleza del proyecto, este es de competencia federal, por lo cual, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional. No obstante, en caso de que el estado requiera algo adicional, la promovente llevará a cabo las gestiones complementarias.
SECCIÓN VII De la Autorregulación y de las Auditorías Ambientales	

Artículo	Vinculación
ARTICULO 49.- Los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y cuando se comprometan a superar o cumplir estrictos niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental.	Si bien el proyecto contará con la implementación de medidas y programas ambientales que le permitan, no sólo la prevención y mitigación de impactos ambientales, sino también el cumplimiento de las obligaciones ante las diferentes autoridades en materia ambiental, el desarrollo de auditorías ambientales permitirá evaluar el desempeño ambiental y el cumplimiento de los requerimientos normados y no normados aplicables a la naturaleza del proyecto, resultando en incorporación de medidas preventivas y correctivas. Además, de las recomendaciones que permitan al proyecto una mejor relación con su entorno, además del cumplimiento ambiental.
CAPITULO I DEL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS AGUAS DE COMPETENCIA DEL ESTADO Y DE LOS MUNICIPIOS	
ARTICULO 86.- Para el aprovechamiento sustentable de las aguas de competencia estatal o municipal, así como el uso adecuado del agua potable que se utiliza en los centros de población, se considerarán los siguientes criterios: I.- Que la creciente escasez del recurso hidráulico, aunada al crecimiento de la población estatal, regional y nacional, demanda una optimización urgente del uso del mismo en todos los niveles y por parte de todos los sectores de la sociedad, incluido el uso generalizado de dispositivos y sistemas de ahorro; II.- Que no es recomendable el uso de agua potable suministrada por los organismos estatales o municipales que administren el agua para fines o procesos industriales. Las empresas procurarán abastecerse, en todo	La demanda de agua por parte del proyecto será mínima, durante las obras de preparación y construcción se procurará hacer uso de agua tratada a fin de hacer un uso responsable del recurso. Mientras que, durante la operación sólo se requerirá agua para uso en sanitarios. Los requerimientos de agua para el mantenimiento de los módulos fotovoltaicos son particulares, haciendo uso de agua desionizada, a fin de no afectar su funcionamiento y vida útil, la cual será proporcionada por un particular.

Artículo	Vinculación
caso, de aguas distintas a las destinadas al consumo humano en los centros de población, la necesidad de recircular y utilizar aguas residuales previamente tratadas cuando el tipo de industria lo permita; III.- Que el uso del agua proveniente de los sistemas de agua potable en actividades de tipo doméstico, implica la responsabilidad de hacer un uso racional del recurso y conlleva la obligación de cubrir los costos inherentes a su descontaminación; IV.- Que antes de utilizar nuevas fuentes de abastecimiento para la dotación de agua potable a los centros de población, deberán agotarse las posibilidades de rehabilitación o reconstrucción de las redes de distribución correspondientes, a fin de prevenir o remediar las fugas del recurso; así como el estudio y aplicación de tarifas diferenciales y la implantación general de medidores; V.- Que es imprescindible la implementación de sistemas orientados a la captación y almacenamiento del agua de lluvia, el uso múltiple de esta última, su descontaminación local y reúso por parte de los parques industriales y, en general, de todas las empresas susceptibles de adoptar dichos sistemas; así como la sensibilización de la población para evitar su despilfarro y fomentar su reutilización; y VI.- Que el aprovechamiento del recurso en cuerpos de agua de competencia local, que sean el hábitat y especies de flora y fauna acuáticas, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.	

Artículo	Vinculación
TITULO CUARTO DE LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES	
ARTICULO 98.- Para la protección al ambiente, el estado y los municipios, en sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán considerar los siguientes criterios: I.- Que resulta prioritario asegurar la calidad de un ambiente satisfactorio para la salud y el desarrollo armónico de las capacidades del ser humano; II.- Que la obligación de prevenir y, en su caso, controlar la contaminación del ambiente corresponde tanto al estado como a la sociedad; y III.- Que las emisiones, descargas, infiltración o depósito de contaminantes, sean de fuentes naturales o artificiales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas para asegurar la calidad de vida y el bienestar de la población, así como para evitar daños a los diversos elementos que conforman los ecosistemas.	Aceptando su responsabilidad y como se mencionó anteriormente, el proyecto considera la implementación de medidas y programas ambientales que permitan prevenir o mitigar afectaciones al ambiente. Asimismo, a lo largo de su vida útil estás estarán en evaluación constante que permita conocer el éxito de las medidas o, en su caso, la toma de decisiones para modificación y complementación de estas.
CAPITULO II DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMOSFERA	
SECCIÓN I Disposiciones Generales	
ARTICULO 101.- Para la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente capítulo, se considerarán como: [...] II.- Fuentes emisoras de competencia municipal: [...] b) El parque vehicular de servicio público y el particular que circule dentro del territorio municipal, oficial, de emergencia y de tránsito especial; y [...]	Dada la naturaleza del proyecto, la emisión de gases contaminantes será en exclusiva por vehículos y maquinaria de obras utilizados; por lo que, se buscará dichas fuentes móviles cumplan con lo establecido en la normatividad vigente de emisión de gases contaminantes, para no superar los niveles máximos permitidos, buscando que los vehículos y maquinaria se encuentren en buen estado de funcionamiento y al corriente con los programas de verificación vehicular.
SECCIÓN III Del Control de Emisiones Provenientes de Fuentes Móviles	
ARTICULO 115.- Los vehículos automotores cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los límites máximos	Los vehículos y maquinaria que ingresen al proyecto deberán encontrarse en buenas condiciones, con sus verificaciones vehiculares al

Artículo	Vinculación
permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas emitidas por la Federación, así como de las normas técnicas estatales que se emitan no deberán circular en el territorio de la entidad.	corriente, garantizando que sus emisiones no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en la normativa en materia.
ARTICULO 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. [...]	
CAPITULO III DEL RUIDO, DE LAS VIBRACIONES, DE LAS ENERGÍAS TÉRMICA Y LUMÍNICA, DE LOS OLORES Y DE LA CONTAMINACIÓN VISUAL	
ARTICULO 123.- En la construcción de obras o instalaciones que generen ruido vibraciones, energía térmica, energía lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	Tal como lo menciona el presente artículo, se tomarán medidas que permitan que las emisiones de ruido, vibraciones, térmicas y lumínicas por la construcción del proyecto se encuentren por debajo de los límites establecidos; desde los horarios de obra, hasta el tipo de maquinaria a emplear y su estado.
CAPITULO IV DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA	
ARTICULO 131.- Para la descarga de aguas residuales, con excepción de las de origen doméstico, a los sistemas de drenaje y alcantarillado, será indispensable obtener la autorización o permiso correspondiente de la dependencia o entidades de la Administración Pública Estatal o de las autoridades municipales, a través de los organismos públicos que administren el agua [...]	El proyecto llevará a cabo la gestión de registros, licencias, permisos que requiera en materia ambiental ante los diferentes órdenes de gobierno y con las autoridades correspondientes; lo anterior, a fin de contar con el cumplimiento ambiental de sus obligaciones.
CAPITULO V DE LA PREVENCIÓN Y DEL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y DEL DETERIORO ECOLÓGICO EN ÁREAS URBANAS	
SECCIÓN I Del Manejo y Disposición Final de Residuos No Peligrosos	

Artículo	Vinculación
ARTICULO 144.- 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; y IV.- Riesgos y problemas de salud.	Al prever la generación de residuos en las obras y actividades del proyecto, se deberá prevenir la contaminación a suelos por el almacenamiento temporal de los residuos. Estos deberán ser colocados en los puntos acondicionados para tal fin, con suelos no permeables, presencia de contendores suficientes, con tapa e identificados, así como las demás especificaciones que establezca la legislación y normativa en materia.

Tabla 25. Vinculación del proyecto con la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Coahuila.
Fuente: LEEPA del estado de Coahuila; elaboración propia.

III.5.2.2.2. Ley Forestal del Estado de Coahuila (LFC)

Ley publicada en la Primera Sección del Periódico Oficial del Estado de Coahuila, el martes 3 de octubre de 2006. Ultima reforma publicada el 20 de diciembre de 2019.[28]

Esta ley tiene como objetivo propiciar en la sociedad la cultura forestal, regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo; el desarrollo tecnológico, la investigación forestal y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales de la entidad y de sus municipios; además de distribuir las competencias que en materia forestal les correspondan.

En cuanto al cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales, señala:

> *Capítulo III De los cambios de uso de suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales.*
>
> *Artículo 50. Dentro del marco de coordinación interinstitucional y de los lineamientos de la Ley General y su reglamento, el Gobierno del Estado podrá autorizar los cambios de uso de suelo en terrenos forestales, previa opinión favorable del Consejo Estatal Forestal, cuando además se cumpla con lo siguiente:*

[28] Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza. (2019). Ley Forestal del Estado de Coahuila. https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2021/11/Ley-forestal-20122019.pdf

I. Que el terreno forestal o preferentemente forestal cumpla con las condiciones para realizar el cambio de uso solicitado manteniendo una cobertura vegetal original igual o mayor del 50 por ciento;

II. Que el cambio de uso de suelo (sic) se proponga sea más productivo a largo plazo; y

III. Que el terreno en cuestión no haya sido afectado por un incendio por lo menos en los últimos 20 años.

El proyecto se pretende desarrollar en un predio que requiere la remoción de vegetación forestal en **718.1726 ha** de acuerdo con la capa de uso del suelo y vegetación serie VII de INEGI, para lo cual se dará cumplimiento a la normativa aplicable en materia forestal mediante un Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF. En este, se definirá la superficie total forestal y se presentará la información que permita a los tomadores de decisiones evaluar la viabilidad de llevar a cabo la remoción de la vegetación forestal.

Cabe mencionar que el retiro de vegetación forestal se pretende hacer exclusivamente en el área que corresponde al proyecto, sin afectar una mayor superficie, ejecutándolo de manera escalonada, que permita prevenir mayores impactos como una mayor generación de partículas o la erosión de suelo al quedar desnudo. Asimismo, dentro del estudio técnico se establecerá las estrategias a seguir que permitan recuperar los servicios ambientales que pudieran estarse perdiendo con el retiro de la vegetación.

III.5.2.2.3. Ley de Aguas para los Municipios del Estado de Coahuila de Zaragoza

Última reforma publicada en el Periódico Oficial: 24 de junio de 2022.

La presente Ley tiene por objeto establecer las bases y regular la organización, atribuciones, actos y contratos relacionados con la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento, reúso y disposición de aguas residuales en los municipios del Estado de Coahuila de Zaragoza, todo ello bajo un esquema de desarrollo sustentable.

Dentro de los artículos de esta Ley se presentan los siguientes:

ARTÍCULO 2.- La prestación de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento, reúso y disposición de aguas residuales, estarán a cargo de los

municipios de la entidad, quienes podrán prestarlo en forma individual, coordinada o asociada entre ellos conforme lo disponga esta ley y demás disposiciones aplicables. Estos servicios públicos municipales también se podrán prestar por medio de organismos descentralizados o entidades para municipales mayoritarias constituidos conforme lo dispone el Código Municipal para el Estado de Coahuila de Zaragoza, que estarán sujetos a las disposiciones de esta Ley y a quienes se les denominará organismos operadores.

ARTÍCULO 4.- Las atribuciones que, en materia de prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento, reuso y disposición de aguas residuales, que se disponen en esta Ley, serán ejercidas por los organismos operadores, que podrán ser:

I.- Los órganos descentralizados de la administración pública municipal, que se denominarán Sistemas de Aguas y Saneamiento;

II.- Las entidades paramunicipales constituidas conforme al Código Municipal para el Estado de Coahuila de Zaragoza; o

III.- Los particulares, en los casos que estos últimos, obtengan la concesión del servicio en los términos de las disposiciones aplicables.

Vinculación: El uso del agua es de vital importancia durante toda la vida del proyecto, ya que se requiere para el desarrollo de varias actividades durante la preparación y construcción, ya sea por el uso del personal (no para beber) o para la generación de mezclas con materiales de construcción, para riego (control de partículas en el aire), y en la etapa de operación y mantenimiento. Así mismo, aunque en menores cantidades, para la hidratación diaria del personal e incluso agua libre de impurezas para la limpieza de los módulos fotovoltaicos. En todo momento se respetarán las medidas de aprovechamiento y fuentes autorizadas haciendo un uso responsable de este recurso.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se estima el siguiente requerimiento:

- Agua cruda y/o tratada, por contratación del servicio de provisión y transportación de empresas que cuentan con la concesión o bien de lugares que la autoridad municipal indique.

- Agua potable para uso de los trabajadores, suministrada por pipas y almacenada en tanques de 2 000 litros. Se considera un total de 800 empleados.
- Agua purificada de garrafón adquirida en establecimientos comerciales. Se estiman 5 litros diarios por trabajador; se considera un total de 800 empleados.

En la etapa de Operación y mantenimiento se estima el siguiente consumo de agua:

- Agua purificada de garrafón adquirida en establecimientos comerciales. Se estiman 3 litros diarios por trabajador. Se considera un total de 15 personas.
- Agua para uso de las instalaciones sanitarias en sitio (lavabos). El almacenamiento será en contenedores.
- Agua desionizada, sin detergentes ni aditivos, suministrada por medio de pipas por empresas autorizadas o bien, de lugares que las autoridades municipales indiquen.

Todos los requerimientos de agua y el manejo de las aguas residuales que se puedan generar, producto de la limpieza de los sanitarios, estarán alineados conforme Ley de Aguas para los Municipios del Estado de Coahuila de Zaragoza.

III.5.2.2.4. Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila

Ultima reforma publicada en el Periódico Oficial: 26 de diciembre de 2017.

La presente ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer las bases generales para fomentar el uso racional de energía y promover el aprovechamiento de la energía renovable en el Estado de Coahuila.

El uso racional de la energía se debe de entender como las acciones, estrategias y hábitos encaminados al consumo eficiente de energía en todas sus formas y manifestaciones. Utilizando la energía de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Vinculación: El proyecto "PFV Agua Nueva" consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una central de generación de energía eléctrica de tipo renovable que contara con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna.

El principal objetivo del proyecto "PFV Agua Nueva", es contribuir a la producción de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de la energía proveniente del sol, es decir,

sin contribuir a la generación de emisiones de CO_2. Esta producción de energía contribuirá con el abastecimiento de energía eléctrica en la zona, para cubrir la demanda energética existente, pues, será vertido al Sistema Eléctrico Nacional.

La energía solar es una fuente de energía renovable, de su uso y aplicación se derivan los siguientes beneficios y objetivos generales:

- Reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- Avanzar en los objetivos ambientales de México de reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera (fundamentalmente CO_2 y otros gases de efecto invernadero).
- Contribuir con el desarrollo sustentable del Estado de Coahuila y del país en su conjunto.

Por todo lo antes mencionado, el proyecto está totalmente alineado a los objetivos que busca la presente ley, para el fomento a las Energías Renovables.

III.5.2.2.5. Ley de Vida Silvestre para el Estado de Coahuila

Ley publicada en el Periódico Oficial el martes 16 de octubre de 2012.

La presente ley es de observancia general y aplicación obligatoria en todo el territorio del Estado de Coahuila, su objeto es establecer las bases y lineamientos en lo concerniente al cuidado y protección de la vida silvestre en la entidad y sus municipios, de conformidad a lo que dispone la Ley General de Vida Silvestre en materia de facultades y deberes concedidos a los Estados de la República.

Esta Ley es de aplicación para el estado de Coahuila, sin embargo, se debe de considerar como un complemento a las diferentes leyes y reglamentos a nivel estatal tal como se menciona en el Articulo 5, mismo que se cita a continuación.

> *Artículo 5. En todo lo no previsto en esta ley, se aplicará supletoriamente lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza, Ley Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza y; en los ordenamientos que en su momento y en cada caso resulten aplicables.*

Por su parte, es importante considerar el Artículo 46 para la vinculación con el proyecto, mismo que se menciona a continuación:

> *Artículo 46. Queda estrictamente prohibida la caza en los términos de la presente ley dentro del territorio de Coahuila sin el permiso o licencia correspondiente emitido por la autoridad competente. En todo caso, quien realice esta actividad deberá contar con el correspondiente permiso o licencia vigente.*

Vinculación: Debido a la presencia de fauna silvestre dentro de la zona del proyecto y a que se registraron individuos de *Sceloporus grammicus, Crotalus scutulatus, Sceloporus cautus, Sceloporus spinosus, Anas diazi, Geranoaetus albicaudatus, Buteo swainsoni, Spizella wortheni, Neotamias solivagus y Ursus americanus*) bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, el cual incluirá un conjunto de acciones que minimizarán los efectos del proyecto sobre la fauna; se describirán todas las técnicas y metodologías a seguir para la búsqueda y rescate de los organismos, distinguidas particularmente por el gremio específico de interés (aves, mamíferos, reptiles y anfibios).

Adicionalmente, se impartirán pláticas de concientización a todos los trabajadores de la obra donde se haga hincapié en la importancia de la conservación de la fauna silvestre, resaltando las acciones emergentes a realizar en caso de encontrarse con organismos que representen amenaza para su integridad física (reptiles y mamíferos medianos).

Otra medida que se implementará dentro del proyecto es la prohibición de cualquier actividad que afecte intencionalmente la sobrevivencia de la fauna (caza, contención, trafico, etc.), que pudiera encontrarse en el área del proyecto, como reptiles, aves o mamíferos pequeños, misma que deberá respetarse, ahuyentarse o en su caso reubicarse.

La ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre y el Programa de Manejo de Fauna contribuirán a dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley, alineando el proyecto a los objetivos de esta.

III.5.2.2.6. Ley para Combatir el Ruido en el Estado de Coahuila

Ultima reforma publicada en el Periódico Oficial: 20 de diciembre de 2019.

Esta ley tiene por objeto regular y sancionar la contaminación por emisión de ruidos producidos por fuentes fijas o móviles de competencia estatal y municipal en los términos de la ley; así como de conformidad a lo que establecen las normas técnicas ambientales en la materia.

Dentro de la presente Ley en el Capítulo Cuarto. Se presentan las "*Obligaciones de personas físicas y morales, reparación de daños y prohibiciones en materia de ruido*", mismas que se presentan a continuación.

> *Artículo 10.- Son obligaciones de las personas físicas y morales que residen habitual o temporalmente en Coahuila:*
>
> *I.- Respetar y cumplir las leyes, reglamentos, normas y disposiciones legales en materia de ruido.*
>
> *II.- Utilizar materiales y medidas tecnológicas que reduzcan y contengan el ruido en las construcciones que serán destinadas a actividades potencialmente generadoras de sonidos contaminantes.*
>
> *III.- Permitir la inspección y revisión de las autoridades ambientales y sanitarias, previa identificación de sus inspectores, peritos o emisarios.*
>
> *IV.- Usar dispositivos silenciadores para toda clase de motores y maquinaria generadora de ruido.*
>
> *V.- También será obligatorio que toda industria, taller, comercio y en general cualquier fuente fija de emisión de ruido de competencia estatal o municipal, el uso de sistemas y tecnología tendiente a reducir y amortiguar sus emisiones de sonido.*
>
> *VI.- Cumplir con los horarios y las condiciones para poder hacer funcionar fuentes generadoras de ruido, cuando la autoridad conceda el permiso de ley correspondiente.*

Vinculación: En las etapas de preparación del sitio y de construcción se generarán las mayores emisiones de ruido en el proyecto; por lo que, se contará con el mantenimiento preventivo apropiado y, de ser necesario, se les colocarán silenciadores, de tal forma que sus emisiones de ruido no rebasen los límites máximos permisibles estipulados en la **NOM-080-SEMARNAT-1994**, con lo cual se estará alineado con la presente Ley, evitando cualquier afectación sonora a los pobladores cercanos al proyecto.

III.5.2.2.7. Ley para la Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza

Publicada en el Periódico Oficial de Coahuila de Zaragoza el 25 de enero de 2013. Última reforma publicada el 14 de agosto de 2020.[29]

En esta se establecen las bases y acciones para la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático en el estado de Coahuila.

Este instrumento no establece responsabilidades para este tipo de proyectos; sin embargo, es importante reiterar que la naturaleza misma del PFV contribuye a la mitigación del cambio climático, considerando la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, dejando de lado el uso de combustibles fósiles y con ello la generación de emisiones que contribuyen a la problemática.

Por otra parte, como lo establece el artículo 28 de la Ley, el proyecto, dentro de su Programa de Vigilancia Ambiental contará con indicadores y métodos de evaluación que le permitan garantizar el éxito en las medidas ambientales implementadas en cada una de las etapas, previniendo y mitigando los impactos ambientales asociados a su implementación.

III.5.2.2.8. Ley de Responsabilidad Ambiental del (LRA) Estado de Coahuila de Zaragoza

Publicada en el Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza del 27 de noviembre de 2020.[30]

De acuerdo con el artículo 1, su objetivo es regular la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente; la prevención, reparación y compensación de dichos daños. En la Tabla 26 se vincula este instrumento con el proyecto.

Artículo	Vinculación
CAPÍTULO II. DE LAS OBLIGACIONES DERIVADAS DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL SECCIÓN PRIMERA. DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL MEDIO AMBIENTE	

[29] Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza. (2020). Ley para la Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza. https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2021/11/SMA-Ley-cambio-climatico-140820.pdf

[30] Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza. (2020). Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza. https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2021/11/LEYRESPONSABILIDAD2020.pdf

Artículo	Vinculación
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.	El proyecto generará impactos por las obras y actividades que se realizarán; no obstante, no se prevé ocasionar daños ambientales con su implementación. Por lo que, se definirán las medidas y programas que permitan la prevención y, en su caso, la mitigación de daños al ambiente; asimismo, a lo largo de su vida útil contará con una evaluación constante a través de su PVA, lo cual refuerza lo mencionado anteriormente.
Artículo 11. La reparación del daño será la obligación primaria derivada del daño ambiental. La compensación ambiental procederá por excepción, en los casos previstos en el artículo 13 de esta ley. [...] 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.	La implementación de medidas al proyecto busca prevenir la ocurrencia de daños ambientales; no obstante, en caso de que esto llegara a suceder, la promovente acatará lo establecido por la Ley, reparando los daños ambientales ocasionados o compensándolos, en caso de caer en el supuesto del Artículo 13, fracción I; cual sea el caso, se atenderá lo requerido por las autoridades competentes.
Artículo 13. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos: I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño; o [...]	
SECCIÓN SEGUNDA. DE LOS DAÑOS Y AFECTACIONES A LA SALUD E INTEGRIDAD DE LAS PERSONAS	
Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que, con su acción u omisión, ocasionen directa o indirectamente un daño a la salud o afectación a la integridad de las personas, como resultado de la liberación de contaminantes al ambiente serán responsables y estarán obligadas al pago de una	La naturaleza del proyecto no considera la liberación de contaminantes al ambiente; sin embargo, en caso de que hubiese afectaciones a la salud de manera directa o indirecta por la implementación de este, se tomarán las medidas necesarias para la reparación de dicho daño.

Artículo	Vinculación
indemnización de conformidad con el presente Capítulo.	
CAPÍTULO III. DE LA PREVENCIÓN DEL DAÑO AL AMBIENTE EN EL ÁMBITO EMPRESARIAL	
Artículo 33. El cumplimiento con el debido control organizacional en materia de daño al ambiente tendrá los beneficios siguientes: A) Los montos mínimos y máximos de la sanción económica prevista para una persona jurídica en términos de esta ley se reducirán a su tercera parte cuando se acrediten plenamente la implementación y funcionamiento real de los siguientes factores relevantes para la prevención del daño: [...] B) La sanción económica prevista en la presente ley para una persona jurídica quedará excluida y los jueces competentes no podrán imponerla en sentencia, cuando dicha persona acredite haber cumplido con el debido control organizacional a través de la implementación real y efectiva de los siguientes hechos y acciones: [...]	A partir de la identificación de impactos que tendrá el proyecto, los cuales se reportan en el Capítulo V, la promovente llevará a cabo la implementación de medidas y programas que le permitan prevenir la ocurrencia de daños al ambiente (Capítulo VI). Además de esto, observará lo procedente que le acceda dar cumplimiento a este artículo y que, en caso de que algún daño ambiental surgiera, se tenga la certeza de que este no fue intencional.

Tabla 26. Vinculación del proyecto con la Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza
Fuente: LRA del estado de Coahuila; elaboración propia.

III.5.2.2.9. Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila

Publicada en el Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza del 02 de diciembre de 2005. Última reforma publicada el 24 de julio de 2020.[31]

[31] Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza. (2020). Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila
https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2021/11/SMA-Ley-residuos-240720.pdf

En el Artículo 1 se establece el objeto de la ley, el cual es 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.

A continuación, se presenta la vinculación de la presente Ley con el proyecto (Tabla 27):

Artículo	Vinculación
CAPÍTULO II. DE LAS OBLIGACIONES DERIVADAS DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL SECCIÓN PRIMERA. DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL MEDIO AMBIENTE	
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.	El proyecto no pretende ocasionar daños ambientales con su implementación; por lo que, en el Capítulo V se realizó la identificación de impactos y en el Capítulo VI de las medidas y programas que permitan la prevención y, en su caso, la mitigación de daños al ambiente. Asimismo, a lo largo de su vida útil contará con una evaluación constante a través de su PVA, lo cual refuerza lo mencionado anteriormente.
Artículo 11. La reparación del daño será la obligación primaria derivada del daño ambiental. La compensación ambiental procederá por excepción, en los casos previstos en el artículo 13 de esta ley. [...] 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.	La implementación de medidas al proyecto busca prevenir la ocurrencia de daños ambientales; no obstante, en caso de que esto llegara a suceder, la promovente acatará lo establecido por la Ley, reparando los daños ambientales ocasionados o compensándolos, en caso de caer en el supuesto del Artículo.
Artículo 13. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:	

Artículo	Vinculación
I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño; o [...]	
TÍTULO TERCERO INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Capítulo Segundo De los Planes de Manejo	
ARTÍCULO 14. Los planes de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, deberán estar encaminados, entre otros a: I. Identificar formas de prevenir o reducir su generación; II. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados; III. Establecer mecanismos para reutilizar, reciclar o aprovechar los residuos que no se puedan evitar, de conformidad con las disposiciones legales aplicables y en la medida que esto sea ambientalmente adecuado, económicamente viable y tecnológicamente factible; IV. Reducir el volumen y riesgo en el manejo de los residuos que no se puedan valorizar, de conformidad con las disposiciones legales aplicables; V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible, y VI. Disponer finalmente en un relleno sanitario o en un sitio controlado, según corresponda, los residuos que no puedan ser susceptibles de valorizarse.	La implementación del proyecto generará residuos tanto de manejo especial como sólidos urbanos durante las diferentes etapas del proyecto; en este sentido, en su momento se presentará el plan de manejo correspondiente para la etapa de preparación del sitio y construcción. Durante las diferentes etapas se tendrán espacios definidos y acondicionados conforme a la legislación y normativa para el almacenamiento de los diferentes tipos de residuos, previniendo afectaciones por un mal manejo. Asimismo, la disposición final será puesta en manos de terceros autorizados para dichas actividades.
ARTÍCULO 16. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los grandes generadores y los	

Artículo	Vinculación
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.	
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: [...]	En las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos; por lo que, se considera su clasificación conforme a la legislación y normativa estatal y federal (en el caso de residuos peligrosos), permitiendo un correcto manejo de estos. Aunado a lo anterior, serán almacenados de manera temporal acorde a dicha clasificación, evitando su mezcla. Dentro de las medidas del Capítulo VI se contempla un programa para el manejo de residuos.
ARTÍCULO 30. Los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los programas estatales y municipales para la prevención y gestión integral de los residuos y demás ordenamientos aplicables.	
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.	La promovente se hará responsable del manejo y disposición de sus residuos generados en las diferentes etapas; lo anterior desde la colocación de contenedores adecuados y suficientes para su acopio, la clasificación de estos, su almacenamiento temporal en sitios acondicionados de acuerdo con sus características, así como la alianza con proveedores autorizados para su transporte y disposición final. Del mismo modo, se hará el trámite de registros, planes y permisos que le sean requeridos, de
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;	

Artículo	Vinculación
IV. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos, V. Evitar el uso de bolsas y popotes de plástico, así como productos de poliestireno expandido, comúnmente empleado para empacado y distribución de alimentos, y VI. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.	acuerdo con las características y los volúmenes de generación de residuos que se tengan.
ARTÍCULO 34. Los grandes generadores de residuos de manejo especial, están obligados a: [...]	
ARTÍCULO 35. Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos, en los términos de la ley general, están obligadas a: [...]	
TÍTULO QUINTO DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS Capítulo Primero De las Autorizaciones	
ARTÍCULO 37. El manejo integral de los residuos comprende las siguientes etapas: I. Reducción en la fuente; II. Separación; III. Reutilización; IV. Limpia o barrido; V. Acopio; VI. Recolección; VII. Almacenamiento; VIII. Traslado o transportación; IX. Co-procesamiento; X. Tratamiento; XI. Reciclaje, y XII. Disposición final. La etapa de limpia o barrido se excluye del manejo integral de residuos de manejo especial. Tratándose de los residuos sólidos urbanos, las etapas de limpia o barrido, recolección, traslado o trasportación, tratamiento y disposición final estarán a cargo de los municipios por ser un servicio público.	Como se mencionó con anterioridad, se obtendrán las autorizaciones aplicables al proyecto conforme a los residuos generados para las etapas que le correspondan en sitio; y contratando a proveedores autorizados para las etapas del manejo donde la promovente no tenga alcance. Dichas autorizaciones se harán conforme a los procedimientos establecidos por la Secretaría.
Capítulo Segundo De las Fases del Manejo Integral de Residuos	
ARTÍCULO 43. Es responsabilidad de todo generador de residuos sólidos urbanos y de	Se buscará la implementación de estrategias para la reducción o minimización en la

Artículo	Vinculación
manejo especial, buscar alternativas e implementar acciones para reducir o minimizar la generación o en su caso, procurar la biodegradabilidad de los mismos.	generación de residuos; durante la operación y mantenimiento, se considera la generación de paneles dañados, residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios, mismos que provendrán de las áreas administrativas del proyecto.
ARTÍCULO 44. Todo generador de residuos deberá llevar a cabo su separación con el objeto de evitar que se mezclen con otros generados en las actividades que realice y prolongar su vida útil.	El proyecto contará con la presencia de contenedores y almacenes que permitan la separación y almacenamiento de residuos que se generarán en las diversas etapas del proyecto, evitando la mezcla de estos.
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.	De ser posible, se buscará la manera de reutilizar los residuos o en su caso, buscar un proveedor autorizado que pueda encargarse de que dichos residuos prolonguen su vida, mediante el reúso o reciclaje.
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.	Todos los RME que se generen por las obras y actividades del proyecto serán manejados con proveedores autorizados, para que les den un manejo integral.
Capítulo Tercero De la Valorización de los Residuos Sección Primera Del Reciclaje	
ARTÍCULO 55. Los productores y comercializadores cuyos productos y servicios generen residuos susceptibles de valorización mediante procesos de reciclaje realizarán planes de manejo que establezcan las acciones para minimizar la generación de sus residuos, su manejo responsable y para orientar a los consumidores sobre las oportunidades y beneficios de dicha valorización para su aprovechamiento.	Durante las diferentes etapas se generarán residuos que podrán ser reciclados como madera, metal, cartón, plásticos, aluminio, vidrio y cobre, los cuales podrán ser reciclados. Lo anterior se establecerá en los planes de manejo presentados por la promovente; del mismo modo, se buscarán opciones que permitan minimizar los volúmenes de generación y siempre buscando su manejo mediante proveedores autorizados.
TÍTULO SEXTO PREVENCIÓN, CONTROL Y REMEDIACIÓN DEL SUELO Capítulo Primero De la Prevención y Control de Sitios	
ARTÍCULO 61. Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje residuos, hacerlo	Si bien, no se contará con sitios de disposición final, las áreas empleadas para el

Artículo	Vinculación
de manera que no implique daños a la salud humana ni al ambiente.	almacenamiento de residuos serán habilitadas conforme a la legislación y normativa que permitan garantizar el cuidado tanto del ambiente como de la salud; es decir, áreas no permeables, bien delimitadas, con acceso restringido, con límite en su capacidad de almacenamiento, contendores con tapa, entre otras.

Tabla 27. Vinculación del proyecto con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila.
Fuente: LPGIR para el estado de Coahuila; elaboración propia.

III.5.2.1. Municipales

A nivel municipal no se reportan leyes que se vean vinculantes con el proyecto.

III.5.3. Reglamentos

III.5.3.1. Federales

III.5.3.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

Publicada en el DOF el 30 de mayo de 2000 y reformado el 31 de octubre de 2014.[32]

El REIA es de observancia general en todo el país y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene como finalidad reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal (Artículo 1). Lo anterior, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Este ordenamiento establece la información, requisitos y documentales que debe contener la Manifestación en Materia de Impacto Ambiental, también señala los términos y plazos a los que se encontrará sujeto el proyecto durante el procedimiento de evaluación.

En la Tabla 28 se vincula el REIA con las obras y actividades del proyecto.

[32] Diario Oficial de la Federación. (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Artículo	Vinculación
Capítulo II De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones	
Artículo 5o. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: K) Industria eléctrica: 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 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	El proyecto que consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una central de generación de energía eléctrica de tipo renovable. La implantación del proyecto se corresponde con una superficie de 886.7406 ha y contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano. En este sentido, en la región no sólo se aumentará la capacidad instalada para generar energía eléctrica, sino que esta será limpia al venir de una fuente renovable como la solar. Al prever la remoción de vegetación forestal, el Proyecto también se someterá a lo señalado en el artículo 93 y 98 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su reglamento, correspondiente a la solicitud de autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, presentando un Estudio Técnico Justificativo ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos (DGGFS) de la SEMARNAT.

Artículo	Vinculación
500 m^2, 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 familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, 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 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada. […]	La MIA se presenta en su Modalidad Regional, en cumplimiento del inciso III del Artículo 11, debido a que se desarrollará un conjunto de obras y actividades en el estado de Coahuila de Zaragoza.
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;	El documento técnico de la MIA-R se desarrolló siguiendo los ocho capítulos establecidos en el Artículo 13.

Artículo	Vinculación
III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.	

Tabla 28. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de EIA con el proyecto.
Fuente: REIA, elaboración propia.

III.5.3.1.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020. [33]

Según lo enunciado en el Artículo 1 del Reglamento, este tiene como finalidad reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Lo antes descrito es de observancia general en todo el territorio nacional; por lo que en la Tabla 29 se hace la vinculación con el proyecto.

Articulo	Vinculación
Sección VI Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales	
Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su	El Proyecto contempla el cambio de uso de suelo en **718.1726 hectáreas** de vegetación

[33] Diario Oficial de la Federación. (2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_091220.pdf

Articulo	Vinculación
cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.	forestal de acuerdo con la capa de uso del suelo y vegetación serie VII de INEGI. Para dar cumplimiento al Artículo 138 del Reglamento se presentará el Estudio Técnico Justificativo para el 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: […] V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.	El ETJ para el CUSTF se realizará siguiendo la estructura del Artículo 141 del Reglamento de la LGDFS.
Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: […]	

Tabla 29. Vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el proyecto.
Fuente: RLGDFS; elaboración propia.

III.5.3.1.1. Reglamento de La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 y reformado el 31 de octubre de 2014.

En el Artículo 1 del Reglamento de la LGPGIR se establece que, es un ordenamiento que reglamenta la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y que 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.

En la Tabla 30 se presenta la vinculación de este reglamento con las obras y actividades del proyecto.

Artículo	Vinculación
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, y III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos 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.	El registro como generador de residuos peligrosos se realizará con base en la cantidad de residuos a generar, potencialmente sea como Pequeño generador.
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:	Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos para las etapas de preparación del sitio, construcción y desmantelamiento y de forma permanente durante la etapa de operación del Proyecto.

Artículo	Vinculación
I. 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 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	El almacén será de capacidad variable, ya que la cantidad de residuos almacenados cambiará en función de la etapa. La edificación de las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos deberá realizarse de acuerdo con las características descritas en el Artículo 82, capítulo IV (Sección 1) del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Artículo	Vinculación
fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	

Tabla 30. Vinculación del Reglamento de la LGPGIR con el proyecto.
Fuente: Reglamento de la LGPIR, elaboración propia.

III.5.3.2. Estatales

III.5.3.2.1. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental[34]

Publicado en el Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza el 15 de octubre de 1996. Última reforma publicada mediante el Periódico Oficial del 17 de febrero de 2023.

En materia de impacto ambiental se reporta los siguiente:

> *Artículo 4. Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento, las personas físicas o morales, que hayan realizado, realicen o que pretendan realizar obras o actividades que se refiere este reglamento.*
>
> *Artículo 12. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse a evaluación de impacto ambiental involucre el uso del suelo regulado en los planes directores de desarrollo urbano y sus programas derivados, los promoventes deberán presentar junto con la solicitud de evaluación de impacto ambiental, la constancia de uso del suelo vigente otorgada por las autoridades municipales correspondientes, en las que se haga constar que la obra o actividad que se pretende desarrollar es permitida, condicionada y/o compatible, de conformidad con estos instrumentos de planeación.*
>
> *Artículo 14. Para el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previsto en este reglamento, el promoverte deberá presentar en la Ventanilla Única de la Secretaría, una solicitud por escrito dirigida a su titular, anexando lo siguiente:*
>
> *[…]*

[34] Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza. (2023). Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental
http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-coah/COAH-R-LeyEquiEcoProtAmb2015_05.pdf
http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-coah/COAH-R-LeyEquiEcoProtAmbREF2023_02.pdf

Dada la naturaleza del proyecto, este requiere someterse a la Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, esta corresponde a la federación, razón por la que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional. Sin embargo, la Promovente se apegará a todos los preceptos que soliciten las autoridades estatales en materia de impacto ambiental.

III.5.3.2.2. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Publicada en el Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza el 21 de agosto de 2012. Última reforma publicada el 20 de marzo de 2020.[35]

De acuerdo con el artículo 5, dentro de los criterios para la protección a la atmósfera está la reducción o control de las emisiones de contaminantes a esta, que permita asegurar la calidad el aire.

La generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento sustentable de la energía solar permitirá la reducción de las emisiones de contaminantes a la atmósfera; ya que, a diferencia de otras fuentes primarias de producción de electricidad, como es el caso de las centrales térmicas, en una central eléctrica como la proyectada, el funcionamiento de esta no produce ningún tipo de emisión de gases de efecto invernadero al no llevarse a cabo un proceso de combustión.

La emisión de gases contaminantes corresponderá en exclusiva a las generadas por vehículos y maquinaria de obras utilizados; por lo que, se buscará que todas estas fuentes móviles cumplan con lo establecido en la normatividad vigente de emisión de gases contaminantes, para no superar los niveles máximos permitidos, así como con lo contenido en la *Sección V De la Prevención y Control de Emisiones a la Atmósfera Generadas por Fuentes Móviles.*

Otra medida que se contempla es la verificación de los vehículos y maquinaria, para asegurar que se encuentren en buen estado de funcionamiento y al corriente con los programas de verificación vehicular.

[35] Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza. (2020). Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.
https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2022/02/REGLAMENTO-ATMOSFERA.pdf

Por último, en caso de que el estado declare una contingencia ambiental en la zona donde se ubica el proyecto, se acatarán las medidas que este pudiera emitir.

III.5.3.2.3. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Publicado en el Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza el 06 de julio de 2010. Última reforma publicada el 01 de abril de 2011.[36]

A través de la obtención de autorizaciones, licencias y permisos, el proyecto brindará la información pertinente para la integración de la Base de Datos del Registro. En este sentido y de acuerdo con el Artículo 10, dado que se considera llevar a cabo parte de las etapas del manejo integral de RME, así como la descarga de aguas en receptores de competencia estatal, el proyecto estará sujeto a la presentación de la COA estatal, obligación que acatará y cumplirá conforme a los requerimientos de la Secretaría.

Acorde con el Artículo 19, la promovente revisará las Normas Oficiales Mexicanas, así como las Normas Técnicas Estatales a fin de conocer las sustancias sujetas a reporte estatal, los umbrales, criterios técnico y procedimientos, a fin de poder dar cabal cumplimiento al citado trámite.

III.5.3.2.4. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales

Publicado en el Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza con fecha del 15 de diciembre de 2015.[37]

Es competencia de la Procuraduría realizar las acciones relativas a las auditorías ambientales voluntarias. De acuerdo con el Artículo 4, el Programa Estatal de Auditoría Ambiental se define como un *instrumento de planeación para la implementación de*

[36] Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza. (2011). Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2022/02/REGLAMENTO-RETC-1.pdf
[37] Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza. (2015). Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales
https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2021/11/Reglamento_LEEPACAA.pdf

acciones que permitan instaurar la aplicación de auditorías ambientales en las empresas u organizaciones de jurisdicción estatal.

De ser el caso, la promovente podrá incorporarse al Programa de Auditorías, lo que permitiría que el proyecto pueda contar con el Certificado de Empresa Limpia, tal como se establece en el Artículo 11, lo cual dependerá de la acreditación de lo que deriven las auditorías ambientales.

El Artículo 14 del reglamento hace referencia a que, el desarrollo de auditorías ambientales permitirá evaluar el desempeño ambiental y el cumplimiento de los requerimientos normados y no normados aplicables a la naturaleza del proyecto, resultando en incorporación de medidas preventivas y correctivas, así como recomendaciones que permitan al proyecto una mejor relación con su entorno, además del cumplimiento ambiental.

Dichas auditorías se harán conforme lo establecen los artículos siguientes del Capítulo III del presente Reglamento.

Aunque es importante mencionar que, independientemente del Programa de auditorías, el proyecto ya considera la implementación de medidas y programas ambientales en el Capítulo VI del presente estudio, las cuales le permitirá, no sólo la prevención y mitigación de impactos ambientales, sino también el cumplimiento de las obligaciones ante las diferentes autoridades en materia ambiental.

III.5.3.2.5. Reglamento de la Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila de Zaragoza

Publicado en el Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza del 04 de agosto de 2015.[38]

Su aplicación será a través de la Secretaría de Medio Ambiente y la Comisión Intersecretarial para el Fomento al Uso Racional de la Energía.

El proyecto hace referencia a una central de generación de energía eléctrica de tipo renovable; aprovechando la energía solar mediante módulos fotovoltaicos. Así pues, si bien, el reglamento establece las acciones a realizar por parte del estado y sus distintos

[38] Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza. (2015). Reglamento de la Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila de Zaragoza https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2021/11/reglamento_uso_racional_energia.pdf

actores, a partir de la emisión de un Plan Estatal de ahorro de energía, el proyecto puede contribuir en este, representando una alternativa a la generación de energía a través de combustibles fósiles, lo cual contribuye a una eficiencia energética y ambiental, al minimizar los efectos del cambio climático, ya que se trata de una fuente no fósil que no genera emisión de gases de efecto invernadero.

III.5.3.2.1. Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza

Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila con fecha del 19 de diciembre de 2014. Última reforma publicada el 18 de noviembre de 2022.[39]

En la Tabla 31 se presenta la vinculación del presente Reglamento con el proyecto:

Artículo	Vinculación
CAPÍTULO III PLANES DE MANEJO	
Artículo 8.- Son objetivos de los Planes de Manejo: I. Fomentar la minimización de la generación de los residuos de manejo especial; II. Fomentar la valorización de los residuos de manejo especial; III. Promover la responsabilidad compartida de productores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de materias primas secundarias y grandes generadores de residuos de manejo especial; IV. Fomentar la reducción y separación en la fuente de residuos de manejo especial, y V. Fomentar el reúso y el reciclado de los residuos de manejo especial y/o materia prima secundaria, con el objeto de minimizar el volumen destinado a disposición final.	La implementación del proyecto generará RSU, RME y RP durante las diferentes etapas del proyecto; en este sentido, se considera un plan de manejo correspondiente para la etapa de preparación del sitio y construcción. Durante las diferentes etapas se tendrán espacios definidos y acondicionados conforme a la legislación y normativa para el almacenamiento de los diferentes tipos de residuos, previniendo afectaciones por un mal manejo. De acuerdo con las características de los residuos que se espera sean generados en cada etapa, se prevé tanto el reciclaje como la puesta en disposición final de estos para lo cual, la promovente hará la contratación de proveedores que le permitan garantizar el manejo integral de sus residuos.
Artículo 9.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un Plan de Manejo, serán los grandes generadores, empresas de servicio de manejo,	

[39] Periódico Oficial del Estado de Coahuila. (2022). Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza. https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2023/07/RLPGIRECZ-AL-7-DE-JULIO.pdf

Artículo	Vinculación
productores y distribuidores de productos, que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial, que se incluyan en el listado de residuos sujetos a planes de manejo y lo deberán realizar en los términos previstos en el presente Reglamento, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Técnicas Estatales que al efecto se emitan o bien adherirse a los Planes de Manejo ya establecidos. [...]	
Artículo 13.- Los sujetos que, conforme a este Reglamento, estén obligados a la elaboración de Planes de Manejo, deberán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos deberán contener lo siguiente: I. Los residuos objeto de Plan de Manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos; II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos; III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los Planes de Manejo, y IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del Plan de Manejo.	
Artículo 22.- En caso de que existieran modificaciones al plan de manejo registrado, el sujeto obligado deberá notificarlo a esta Secretaría, a través del formato para actualización del plan de manejo establecido por la Secretaría anexando las causas que motivan dicha modificación.	Una vez presentado el plan de manejo correspondiente, se dará aviso cuando existan modificaciones, ya sea por la etapa del proyecto o cambios en los tipos y/o los volúmenes de residuos reportados originalmente.
Artículo 23.- Será motivo de actualización del Plan de Manejo cuando:	

Artículo	Vinculación
I. Cambio de Razón social; II. Aumente la cantidad o tipo de residuo a manejar; III. Cambio de prestador de Servicios;	
CAPÍTULO IV DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y SUS FUENTES GENERADORAS Sección Primera. Clasificación de residuos de competencia estatal	
Artículo 25.- Los residuos de manejo especial se clasifican de la siguiente manera: [...]	Los residuos generados serán clasificados conforme a la legislación y normativa estatal y federal (en el caso de residuos peligrosos), permitiendo un correcto manejo de estos. De manera previa, se tienen identificados los residuos que serán generados durante las diferentes etapas, tal como se presentó en el Capítulo II de la MIA-R.
Sección Tercera. De los Residuos de la Construcción y Demolición	
Artículo 27 bis 6.- [...] Para cumplir con dichas obligaciones, deberán comprobar, en coordinación con el o los prestadores de servicios y mediante el manifiesto de residuos de manejo especial, el destino de la totalidad de dichos residuos conforme a los lineamientos que la Secretaría establezca, lo anterior también deberá ser congruente con el plan de manejo de residuos, que será presentado ante la Secretaría. El generador podrá almacenar los residuos de la construcción y demolición solo dentro de la fuente o sitio de generación o áreas específicas, en caso de que dentro de la superficie del proyecto no pueda ser almacenados, por un periodo máximo de treinta días, evitando el esparcimiento de partículas, escurrimiento de lodos, sólidos granulares, mezcla de residuos y la obstrucción de la vía pública y el alcantarillado.	Los residuos generados en esta etapa del proyecto serán manejados conforme lo establece la legislación y normativa, contando con áreas específicas para su almacenamiento temporal que cuenten con el acondicionamiento necesario que permita prevenir la contaminación de suelo o algún otro componente ambiental. El manejo de los residuos será con proveedores autorizados para su recolección y traslado a los sitios de disposición final debidamente autorizados.
Artículo 27 bis 7.- Queda estrictamente prohibido disponer residuos de la construcción y	

Artículo	Vinculación
demolición en lugares distintos a los autorizados y registrados por la Secretaría, incluyendo el uso en remediación, rehabilitación, restauración, nivelación de socavones de minas o tajos mineros.	
Artículo 27 bis 9.- En caso de identificarse suelo contaminado con residuos de la construcción o demolición deberán ser manejados conforme a la normatividad aplicable y se deberá avisar a la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de Coahuila y/o autoridad que corresponda.	
CAPÍTULO V REGISTRO DE GENERADOR DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	
Artículo 29.- Los grandes generadores y las empresas de servicio de manejo de residuos de manejo especial o materia prima secundaria, están obligados a: I. Registrarse ante la Secretaría y obtener autorización para su manejo; II. Establecer los Planes de Manejo y registrarlos ante la Secretaría, en caso de que requieran ser modificados o actualizados, notificarlo oportunamente a la misma; III. Utilizar el sistema de manifiestos que establezca la Secretaría, para hacer el seguimiento de la generación y formas de manejo de sus residuos a lo largo de su ciclo de vida integral; IV. Llevar bitácoras en la que registren el volumen y tipo de residuos generados y la forma de manejo a la que fueron sometidos;	La promovente acatará las obligaciones establecidas en la normativa y legislación ambiental. En este caso, llevará a cabo los registros, presentación de planes de manejo, bitácoras y manifiestos que permitan establecer la trazabilidad del correcto manejo de sus residuos desde la fuente de generación, pasando por la recolección y transporte, hasta su disposición final, ya sea en sitios autorizados o mediante proveedores autorizados que lleven a cabo el reciclaje de estos, permitiendo incrementar su ciclo de vida.
Artículo 30.- Los generadores de residuos de manejo especial, deberán contratar a empresas de servicio de manejo autorizadas por esta Secretaría. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos de manejo especial,	

Artículo	Vinculación
corresponde a quien los genera y a las empresas de servicio de manejo que operan el manejo de los residuos de manejo especial.	
CAPÍTULO IX DE LAS BITÁCORAS Y DEL MANIFIESTO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y/O MATERIA PRIMA SECUNDARIA.	
Artículo 112.- La empresa generadora y las empresas de servicio de manejo, están obligados a llevar una bitácora de manejo de residuos en el formato que establezca la Secretaría, que estará a disposición en sus oficinas y portal electrónico.	Se obtendrán las autorizaciones aplicables al proyecto conforme a los residuos generados en cada una de las etapas, dando cumplimiento a sus obligaciones. Se llevará el registro de los residuos mediante bitácoras y manifiestos en los que se establezca el tipo de residuo, volúmenes de manejo, destino y demás información que resulte relevante y requerida por la Secretaría.
Artículo 113.- La empresa generadora y las empresas de servicio de manejo, deberá presentar ante esta Secretaría, las bitácoras en forma semestral en el periodo del 01 al 15 de junio y del 01 al 15 de diciembre de cada año, de manera digital. Las bitácoras deberán conservarse durante los 2 años subsecuentes del año cuya información registra.	
Artículo 115.- La empresa generadora y las empresas de servicio de manejo, están obligadas a elaborar y conservar los manifiestos en los formatos que la Secretaría determine en su portal electrónico, a fin de registrar las actividades de manejo integral de sus residuos de manejo especial y/o materia prima secundaria, hasta su destinatario final.	
Artículo 116.- La empresa generadora de residuos de manejo especial y las empresas de servicio de manejo deberán de llevar los manifiestos foliados y autorizados por esta Secretaría.	
Artículo 119.- La empresa generadora y las empresas de servicio de manejo deberán conservar los manifiestos que acrediten que sus residuos de manejo especial y/o materia prima	

Artículo	Vinculación
secundaria, fueron entregados al destinatario final autorizado por esta Secretaría, [...]	
Artículo 122.- La empresa generadora y las empresas de servicio de manejo deberán presentar su plan de manejo.	

Tabla 31. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza.
Fuente: Reglamento de la LPGIR del estado de Coahuila; elaboración propia.

III.5.3.2.2. Reglamento de la Ley de Protección y Trato Digno a los Animales para el Estado de Coahuila de Zaragoza

Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 19 de diciembre de 2014.[40]

Este Reglamento busca garantizar la protección, bienestar y trato digno de los animales que se encuentren en el territorio estatal. En el Artículo 4 se menciona que todos los animales tienen derecho a vivir y ser respetados.

Dentro del Artículo 12, se establecen las prohibiciones con animales dentro del estado de Coahuila, mismas que serán acatadas por la promovente, haciendo mención que no se considera el uso de animales por ningún motivo dentro de sus actividades a lo largo de la vida útil de este.

En el área del proyecto y su sistema ambiental se registraron especies de fauna (*Pituophis deppei, Sceloporus grammicus, Crotalus scutulatus, Sceloporus cautus, Sceloporus spinosus, Anas diazi, Geranoaetus albicaudatus, Buteo swainsoni, Spizella wortheni, Neotamias solivagus y Ursus americanus*) bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por ello, se realizarán acciones de búsqueda, rescate, reubicación y conservación especialmente de estas especies. Dentro de las medidas, también se propone un programa de educación ambiental que contempla capacitaciones al personal para el cuidado de las especies de fauna que pudiese localizarse de manera temporal en el sitio, resaltando las acciones emergentes a realizar en caso de encontrarse

[40] Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza. (2014). Reglamento de la Ley de Protección y Trato Digno a los Animales para el Estado de Coahuila de Zaragoza.
http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-coah/COAH-R-LeyProtTraDignoAnim2014_12.pdf
http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-coah/COAH-R-LeyProtTraDignoAnimREF2022_07.pdf

con organismos que representen amenaza para su integridad física (reptiles y mamíferos medianos).

III.5.3.3. Municipales

III.5.3.3.1. Reglamento Protección al Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Saltillo, Coahuila

Publicado el 09 de enero de 2018. Última reforma el 30 de abril de 2021.[41]

De acuerdo con el Artículo 4, dentro de sus objetivos están garantizar los derechos, facultades y atribuciones a favor de las personas en materia de medio ambiente, desarrollo sustentable y equilibrio ecológico establecidos en la normatividad aplicable; garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; así como proteger y conservar la biodiversidad de la flora y fauna a nivel genético, de especies, de comunidades y de ecosistemas, contribuyendo así a su preservación y uso justo, equitativo y sustentable.

El Artículo 20 establece que, la política ambiental municipal promoverá la participación del gobierno y la sociedad en general, respondiendo a una serie de principios. En este sentido, el proyecto contribuirá al desarrollo sustentable mediante el uso de la tecnología que permitirá el aprovechamiento de la luz solar para la generación de energía eléctrica, lo que, a su vez, favorece el principio de un ambiente sano, dado que, se trata de un proyecto que no conlleva a la emisión de gases a la atmósfera, como ocurre cuando se hace uso de fuentes no renovables como los combustibles fósiles.

La Tabla 32 presenta la vinculación del proyecto con el presente Reglamento.

Artículo	Vinculación
CAPÍTULO II INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL MUNICIPAL SECCIÓN SEGUNDA. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
Artículo 31.- La evaluación del impacto ambiental se llevará a cabo por parte de la autoridad competente a través de la presentación, evaluación y dictamen de un	Dada la naturaleza del proyecto, este es de competencial federal; por lo que, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional. No obstante, en caso de

[41] Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza. (2021). Reglamento Protección al Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Saltillo, Coahuila
http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-coah/COAH-RM-Saltillo-ProtMedAmbDesSus2018_01.pdf
http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-coah/COAH-RM-Saltillo-ProtMedAmbDesSustREF2019_10.pdf
http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-coah/COAH-RM-Salt-ReftRegProtMedAmb2021_04.pdf

Artículo	Vinculación
manifiesto de impacto ambiental previo al inicio de las obras o actividades.	que el municipio requiera algo adicional, la promovente acatará lo solicitado.
TÍTULO TERCERO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE CAPÍTULO II. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA SECCIÓN PRIMERA. ASPECTOS GENERALES	
Artículo 56.- Para la prevención y control de la contaminación a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire deberá ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del Municipio. II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deberán ser controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. III. Al Municipio y a la sociedad les corresponderá la protección de la calidad del aire. [...]	La emisión de gases contaminantes será en exclusiva por vehículos y maquinaria de obras utilizados; por lo que, se buscará dichas fuentes móviles cumplan con lo establecido en la normatividad vigente de emisión de gases contaminantes, para no superar los niveles máximos permitidos, buscando que los vehículos y maquinaria se encuentren en buen estado de funcionamiento y al corriente con los programas de verificación vehicular.
Artículo 57.- Para la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente capítulo, se considerarán como fuentes emisoras de competencia municipal: [...] c. Las móviles, como vehículos automotores de combustión interna, motocicletas y similares, que circulen dentro del territorio municipal, sea oficial, de servicio particular o del servicio público. [...]	
SECCIÓN CUARTA. CONTROL DE EMISIONES PROVENIENTES DE FUENTES MÓVILES	
Artículo 97.- Las emisiones a la atmosfera de gases y de partículas sólidas que se generen por fuentes móviles no deberán exceder los niveles máximos permisibles que se establezca en el	Todos los vehículos y maquinaria que sean empleados durante el proyecto se verificarán para asegurar que se encuentren en buen funcionamiento y al corriente con el programa

Artículo	Vinculación
presente reglamento y la normatividad aplicable. Así como, implementar las medidas correctivas para disminuir, controlar o eliminar las emisiones de olores, gases, partículas sólidas y líquidas generadas por fuentes móviles en los plazos establecidos por la Dirección.	de verificación, a fin de garantizar que sus emisiones no excedan los máximos permisibles establecidos por la normativa.
Artículo 100.- El programa de verificación vehicular será publicado periódicamente en los diarios de mayor circulación de la ciudad.	
CAPÍTULO III PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y DEL DETERIORO ECOLÓGICO EN ÁREAS URBANAS SECCIÓN PRIMERA ASPECTOS GENERALES	
Artículo 124.- Para la prevención, aprovechamiento, uso sustentable y control de la contaminación del suelo y del deterioro ecológico en áreas urbanas, se considerarán los siguientes criterios: I. Corresponderá al Municipio y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo, fomentando la separación de los residuos desde su origen, el control y la disminución de la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, la incorporación de técnicas y procedimientos para su reutilización y reciclaje. [...] VIII. Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial deberán ser manejados adecuadamente. IX. Será necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales, e incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final. [...]	Aunque el proyecto no se desarrollará en una zona urbana, los residuos que se generarán serán separados y almacenados de manera temporal en áreas específicas para esto, contando con el acondicionamiento que le permita garantizar su adecuado manejo. Por otra parte, de acuerdo con su naturaleza, habrá residuos que serán llevados a reciclaje mientras que otros se pondrán en disposición final; todo esto mediante proveedores autorizados para cada fin.
SECCIÓN SEGUNDA MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	
Artículo 135.- Las cajas y contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos deberán:	Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos cumplirán con lo establecido en el presente artículo,

Artículo	Vinculación
I. Reunir las características necesarias para evitar escurrimiento, emisión de olores y dispersión de los propios residuos. II. Estar ubicados dentro de la propiedad, evitando su permanencia en la vía o área pública, excepto al momento de la recolección y transporte por parte del servicio municipal, en su caso. III. Limpiarse cada vez que se descarguen los residuos para evitar la generación de olores perjudiciales y la generación de fauna nociva. Asimismo, queda prohibido limpiar las cajas, contenedores y plataformas de vehículos automotores en sitios no autorizados para tal fin como lo son la vía pública, terrenos baldíos o sitios de jurisdicción municipal.	previniendo afectaciones al ambiente y a la salud.
CAPÍTULO III APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL AGUA, DE SU PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN SECCIÓN PRIMERA APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS MUNICIPALES	
Artículo 228.- Para el aprovechamiento sustentable del agua de competencia municipal y el uso adecuado del agua potable en los centros de población se considerarán los siguientes criterios: I. Deberá realizarse de manera que no se afecten los ecosistemas de los que forman parte, ni se perjudique el ambiente en el Municipio. II. Será obligación de las autoridades y de la sociedad corresponsabilizarse en el uso adecuado del recurso hídrico a fin de evitar su dispendio, así como para la prevención y control de su contaminación. III. La escasez del recurso hídrico, aunada al crecimiento de la población municipal, demandará una optimización del uso del mismo en todos los sectores de la sociedad, incluido el	El proyecto hará uso de agua cruda y/o tratada en las actividades que así lo permitan, como las asociadas a preparación de sitio y construcción. Durante la operación del proyecto el agua será empleada únicamente para uso sanitario. Mientras que, para los módulos fotovoltaicos, se requerirá de agua desionizada, a fin de no afectar su funcionamiento y vida útil.

Artículo	Vinculación
uso generalizado de dispositivos y sistemas de ahorro. IV. El aprovechamiento del agua en actividades productivas, que impliquen la contaminación del recurso, conllevará la responsabilidad del tratamiento de las descargas a fin de que se reintegren en condiciones adecuadas al sistema de drenaje sanitario y/o cuerpo receptor, en los términos que establezcan la normatividad aplicable. V. Para fines de procesos industriales se recomendará el abastecimiento de agua distinta a la destinada al uso urbano, teniendo para ello la alternativa de tratar y reusar las aguas residuales cuando técnica y económicamente sea factible.	
SECCIÓN SEGUNDA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA	
Artículo 231.- Las personas físicas o morales con actividades empresariales o de servicios que pretendan descargar aguas residuales en los sistemas de drenaje municipal o en áreas o bienes de propiedad municipal deberán contar previamente con autorización de la Dirección.	En el proyecto se prevé la generación de aguas residuales principalmente por el uso de sanitarios portátiles y las generadas por actividades dichas de las obras y actividades de este. Para dar un tratamiento adecuado se contratará una empresa autorizada, la cual recolectará y transportará las aguas residuales para su manejo. Esto con el fin de evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua.
CAPÍTULO V SUSTENTABILIDAD, CULTURA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	
Artículo 282.- La aplicación de las acciones de adaptación y mitigación climática, el desarrollo e implementación de estrategias, planes programas y proyectos de reducción de emisiones conforme a la información derivada del Atlas de Riesgo, contabilizando su impacto para contribuir al RETC Municipal y para examinar y monitorear los problemas sociales, económicos, ambientales y los aspectos de	El proyecto representa una alternativa a la generación de energía a través de combustibles fósiles, lo cual contribuye a una eficiencia energética y ambiental, al hacer uso de una fuente renovable y minimizar los efectos del cambio climático, ya que se trata de una fuente no fósil que no genera emisión de gases de efecto invernadero.

Artículo	Vinculación
política y participación ciudadana conforme a las siguientes disposiciones: I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía: [...]	

Tabla 32. Vinculación del proyecto con el Reglamento Protección al Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Saltillo, Coahuila.
Fuente: RPADS del municipio de Saltillo; elaboración propia.

III.5.3.3.2. Reglamento de Control y Bienestar Animal del municipio de Saltillo, Coahuila

Reglamento Publicado en el Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza el 09 de enero de 2018. Última reforma publicada el viernes 30 de abril de 2021.[42]

Tiene por objeto regular las actividades de la Unidad de Control y Bienestar Animal encargada de la vigilancia y protección animal municipal, la atención de la fauna doméstica, los derechos y obligaciones derivados de la tenencia de animales domésticos y los procesos administrativos para la entrega en custodia o devolución de animales capturados.

En virtud de las disposiciones que se consideran en el Reglamento, este no es vinculante con el proyecto debido a que no se prevé ninguna actividad con fauna doméstica.

III.5.4. Planes y programas

III.5.4.1. Federales

III.5.4.1.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024

Publicado en el DOF el 12 de julio de 2019.[43]

El PND es un ordenamiento jurídico para manifestar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal. Consta de tres ejes principales y doce principios rectores:

[42] Periódico Oficial del estado de Coahuila de Zaragoza. (2021). Reglamento de Control y Bienestar Animal del municipio de Saltillo, Coahuila
http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-coah/COAH-RM-Saltillo-CtrlBieneAnim2015_02.pdf
[43] Diario Oficial de la Federación. (2019). Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0

Ejes:

1. Política y Gobierno.
2. Política Social.
3. Economía.

Principios rectores:

1. Honradez y honestidad;
2. No al gobierno rico con pueblo pobre;
3. Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie;
4. Economía para el bienestar;
5. El mercado no sustituye al Estado;
6. Por el bien de todos, primero los pobres;
7. No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera;
8. No puede haber paz sin justicia;
9. El respeto al derecho ajeno es la paz;
10. No más migración por hambre o por violencia;
11. Democracia significa el poder del pueblo;
12. Ética, libertad, confianza.

En la siguiente tabla se vincula el proyecto con cada objetivo de los tres ejes del PND:

Eje	Objetivo	Vinculación
1. Política y Gobierno	Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Recuperar el estado de derecho	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Separar el poder político del poder económico	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.

Eje	Objetivo	Vinculación
	Cambio de paradigma en seguridad […]	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Hacia una democracia participativa	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Revocación del mandato	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Consulta popular	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Mandar obedeciendo	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Política exterior: recuperación de los principios	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Migración: soluciones de raíz	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Libertad e Igualdad	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
2. Política Social	Construir un país con bienestar	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.

Eje	Objetivo	Vinculación
	Desarrollo sostenible	El desarrollo sostenible tiene la finalidad de lograr un equilibrio entre las necesidades sociales y la protección al ambiente. En este se consideran proyectos sostenibles, como la mejora de la eficiencia energética. En este sentido, el proyecto es vinculable al objetivo, al tener como actividad la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables como la solar. Además, con esto habrá una disminución en las emisiones de GEI y se disminuirá el uso de fuentes fósiles.
	Programas i. El Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores ii. Programa Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad iii. Programa Nacional de Becas para el Bienestar Benito Juárez iv. Jóvenes Construyendo el Futuro v. Jóvenes escribiendo el futuro vi. Sembrando vida vii. Programa Nacional de Reconstrucción viii. Desarrollo Urbano y Vivienda ix. Tandas para el bienestar	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Derecho a la educación	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.

Eje	Objetivo	Vinculación
	Salud para toda la población	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Instituto Nacional de Salud para el Bienestar	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Cultura para la paz, para el bienestar y para todos	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
3. Economía	Detonar el crecimiento	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Mantener finanzas sanas	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	No más incrementos impositivos	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Rescate del sector energético	El PDU hace referencia a que: *[…]* *La nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que*

Eje	Objetivo	Vinculación
		serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país. *[…]* Al ser un proyecto de un parque fotovoltaico que generará energía eléctrica a partir de una fuente renovable, luz solar es totalmente vinculable y se apega al objetivo del PDU. El PFV tendrá una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero, la cual forma parte del Sistema Eléctrico Nacional.
	Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo	A partir de las obras y actividades del proyecto se generarán algunos empleos de manera temporal, lo cual beneficiará a la economía de la localidad.
	Creación del Banco del Bienestar	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Construcción de caminos rurales	El proyecto prevé la creación de caminos internos y un camino de acceso que se conectará con la carretera federal 54.

Eje	Objetivo	Vinculación
	Cobertura de Internet para todo el país	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Proyectos regionales	Por las dimensiones del proyecto y la energía que se generará, la región de Saltillo se verá beneficiada con energía renovable.
	Aeropuerto Internacional "Felipe Ángeles" en Santa Lucía	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	Ciencia y tecnología	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.
	El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional	Al ser un proyecto de la industria eléctrica, este objetivo no es vinculante; además, las acciones comprendidas no son competencia de la promovente.

Tabla 33. Objetivos de los tres ejes del PND y su vinculación con el proyecto.
Fuente: PND 2019-2024; elaboración propia.

El proyecto se alinea con el eje 2 Política social con su objetivo Desarrollo sostenible y el eje 3 Economía con el objetivo Rescate del sector energético del PND 2019-2024; ya que, se incrementará la capacidad de generación de energía eléctrica a partir de fuentes libres de emisiones de GEI, lo cual favorecerá la disminución del uso de fuentes fósiles.

III.5.4.1.2. Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE) 2014-2018

Publicado en el DOF el 28 de abril de 2014 y actualizado el 19 de enero de 2017.[44]

Es el instrumento en el cual se establecen objetivos, metas, estrategias y acciones que lograrán el uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades de la cadena energética, desde la explotación hasta el uso final. En este también se plantea la necesidad de disminuir la demanda del sector energético y de consumo final sin afectar su productividad y competitividad, mediante el incremento significativo de la eficiencia energética, la introducción de nuevas tecnologías y la modificación sustancial de la forma en que se consume la energía.

El PRONASE se basa en las políticas, acciones y meta indicativa de eficiencia energética señaladas en la Estrategia, de acuerdo con esto establece seis objetivos, 18 estrategias y 69 líneas de acción, con el objeto de alcanzar el uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades de explotación, producción, transformación, distribución y consumo de energía.

El Programa se basa en seis objetivos para impulsar y promover la eficiencia energética en el País:

1. Diseñar y desarrollar programas y acciones que propicien el uso óptimo de energía en procesos y actividades de la cadena energética nacional.
2. Fortalecer la regulación de la eficiencia energética para aparatos y sistemas consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país.
3. Fortalecer a los sistemas e instancias de gobernanza de la eficiencia energética a nivel federal, estatal y municipal integrando instituciones públicas privadas académicas y sociales.
4. Fomentar el desarrollo de capacidades técnicas y tecnológicas vinculadas al aprovechamiento sustentable de la energía.
5. Contribuir en la formación y difusión de la cultura del ahorro de energía entre la población.

[44] Diario Oficial de la Federación. (2017). Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE) 2014-2018. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/185047/PRONASE2016OdB04112016concomentariosCCTE_0812116CSVersionFinalcomprimida.pdf

6. Promover la investigación y desarrollo tecnológico en eficiencia energética.

El Proyecto se vinculó con los objetivos, estrategias y líneas de acción del PRONASE 2014 - 2018.

Objetivo 1

Estrategia 1.5

Dar continuidad y fortalecer las acciones de eficiencia energética en los servicios que proveen los estados y municipios.

Línea de acción

1.5.2 Promover acciones de eficiencia energética en los sistemas operados por los municipios.

Vinculación: El proyecto es un parque solar que utilizará la tecnología de módulos fotovoltaicos para la producción de electricidad a partir de una fuente de energía primaria (el sol). La implantación del proyecto se corresponde con una superficie de 886.7406 ha y contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano.

Objetivo 3

Estrategia 3.3

Impulsar el desarrollo de marcos propicios para el financiamiento de programas y proyectos de eficiencia energética.

3.3.3 Facilitar la adopción de contratos de servicios energéticos para el desarrollo de proyectos de eficiencia energética en el sector privados.

Vinculación: El proyecto pertenece al sector privado, el cual favorecerá la eficiencia energética en la región al reducir la cantidad de energía requerida para proporcionar el servicio; ya que las emisiones, en comparación con energías fósiles, son menores. Además, el Proyecto se convertirá en un apoyo a la seguridad del Sistema Eléctrico Nacional.

III.5.4.1.3. Programa Sectorial de Energía (PROSENER) 2020 - 2024

Publicado en el DOF el 8 de julio de 2020.

El PROSENER es el instrumento rector de planeación que integra objetivos y estrategias prioritarios con acciones puntuales que conducirá la Secretaría de Energía (SENER) como cabeza de sector, coordinadamente con las Empresas Productivas del Estado, los órganos administrativos desconcentrados, las entidades paraestatales y los órganos reguladores coordinados.

El Programa también funge como documento rector de los Programas Institucionales de las entidades paraestatales sectorizadas, así como para alinear la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnología y Combustibles más Limpios.

El Programa Sectorial de Energía se compone de seis Objetivos Prioritarios, los cuales están integrados por estrategias y acciones puntuales que buscan su cumplimiento.

Los objetivos prioritarios del Programa son:

1. Alcanzar y mantener la autosuficiencia energética sostenible para satisfacer la demanda energética de la población con producción nacional.
2. Fortalecer a las empresas productivas del estado mexicano como garantes de la seguridad y soberanía energética, y palanca del desarrollo nacional para detonar un efecto multiplicador en el sector privado.
3. Organizar las capacidades científicas, tecnológicas e industriales que sean necesarias para la transición energética de México a lo largo del siglo XXI.
4. Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción y uso de las energías en el territorio nacional.
5. Asegurar el acceso universal a las energías, para que toda la sociedad mexicana disponga de las mismas para su desarrollo.
6. Fortalecer al sector energético nacional para que constituya la base que impulse el desarrollo del país como potencia capaz de satisfacer sus necesidades básicas con sus recursos, a través de las empresas productivas del Estado, las sociales y privadas.

Teniendo en cuenta la naturaleza del Proyecto, aquellos objetivos, estrategias y acciones puntuales con los que se vincula son:

Objetivo prioritario 1

Estrategia prioritaria 1.6

Desarrollar proyectos de generación de energías renovables para contribuir a la soberanía energética de manera ordenada y sostenible.

Acción puntual 1.6.5

Diseñar políticas y lineamientos para la generación de energías renovables, que respondan a las necesidades y condiciones de diversos grupos de la sociedad o actividades económicas específicas; distintas de aquellas destinadas a la generación para venta en el mercado eléctrico.

Vinculación: El Proyecto generará energía renovable a partir del aprovechamiento sostenible de la radiación electromagnética procedente del sol. La implantación del proyecto corresponde a una superficie de 886.7406 ha y contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano.

Objetivo Prioritario 4

Estrategia prioritaria 4.2

Reducir la emisión de GEI mediante tecnologías aplicables a los diversos procesos; así como capturar por medios naturales y mitigar las emisiones, a través de acciones de eficiencia y aumento del rendimiento energético.

Acción puntual 4.2.5

Incrementar el uso de la energía termosolar, geotérmica, eólica, hidroeléctrica, oceánica, cogeneración eficiente, gas natural y de biogás para su aplicación doméstica e industrial.

Vinculación: La planta fotovoltaica generará energía eléctrica a partir del aprovechamiento del recurso solar disponible en el sitio. La tecnología que será empleada reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación si se utilizaran fuentes fósiles con los mismos fines.

Por lo antes expuesto, se concluye que el proyecto da cumplimiento a lo establecido en el PROSENER, contribuyendo al aprovechamiento del capital natural para la generación de

energía renovables que beneficiarán a la región y que será un apoyo a la seguridad del sistema eléctrico nacional.

III.5.4.1.4. Programa Especial de la Transición Energética (PETE) 2017-2018

Publicado en el DOF el 31 de mayo de 2017.[45]

El objetivo del PETE es instrumentar las acciones establecidas en la Estrategia, reportada en el apartado III.5.2, para la Administración Pública Federal, asegurando su viabilidad económica. Por ello, el PETE deberá tener especial atención a la extensión de la red de transmisión hacía las zonas con alto potencial de energías limpias y la modernización de estas, para permitir la penetración de estas tecnologías limpias en condiciones de sustentabilidad económica.

La actualización del PETE está considerada dentro del paquete de programas de la presente administración federal y se espera incluir dentro de sus alcances las estrategias necesarias para alcanzar la meta establecida en la Ley de Transición Energética para 2024, la cual consiste en que el 35.1 % de la energía del país corresponda a fuentes limpias.

En el PETE se establecen cuatro objetivos, los cuales, consideran los beneficios que se generarán a partir de estos:

1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de energías limpias.
2. Expandir y modernizar la infraestructura de transmisión e incrementar la generación distribuida y almacenamiento.
3. Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y cadenas de valor de energías limpias.
4. Democratizar el acceso a las energías limpias.

Por cada objetivo se definen estrategias y líneas de acción, con las cuales se pretende dar cumplimiento a estos.

Objetivo 1

Para el cumplimiento de este objetivo se definieron cinco estrategias y distintas líneas de acción que están destinadas a impulsar el aprovechamiento de los recursos disponibles dentro del territorio nacional, a través de distintos instrumentos como el INEL y el AZEL y su

[45] Diario Oficial de la Federación. (2017). Programa Especial de la Transición Energética 2017-2018. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5484916

constante actualización. Además, se definen algunas líneas transversales, mismas con los que se vinculó el Proyecto.

Líneas de acción transversales

> *Democratizar la productividad.*

Estrategia 1.1.

> *Promover el manejo eficiente y sustentable del capital natural y reforzar el cuidado del medio ambiente del país.*

Línea de acción 1.4.2

> *Fortalecer la política de cambio climático y medio ambiente para construir una economía competitiva, sustentable, con mayor resiliencia y de bajo carbono.*

Línea de acción 1.4.6

> *Promover el mayor uso de energías limpias.*

Vinculación: El proyecto da cumplimiento a lo establecido en este objetivo y sus líneas de acción transversales, al contribuir con el aprovechamiento del capital natural para la generación de energía renovable, mediante tecnologías limpias que beneficiarán a la región y que disminuirán las emisiones de GEI.

Objetivo 2

Beneficios

- *Mayor capacidad en la red de transmisión y en la transformación del Sistema Eléctrico Nacional para la incorporación de energías limpias.*
- *Incremento en la inversión en infraestructura para futuros proyectos de energía limpia.*
- *Desarrollo de nuevas tecnologías limpias.*

Estrategia 2.2

> *Expandir y modernizar las redes de transmisión y distribución*

Líneas de acción

2.2.1 Determinar las necesidades de crecimiento o renovación de las redes de transmisión y distribución considerando fuentes de energía limpia por región.

2.2.2 Habilitar uso y ocupación superficial para expansión, instalación y modernización de las redes de transmisión y distribución.

Vinculación: La construcción y operación del Parque Fotovoltaico no se contrapone con este objetivo ni sus estrategias y líneas de acción, por el contrario, con la generación de energía eléctrica (a partir de energía fotovoltaica) se pretende expandir y modernizar la transmisión y distribución de energía, para garantizar la estabilidad de la producción y beneficiar a la población local.

III.5.4.1.5. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2020 - 2036

Publicado en el DOF el 31 de mayo de 2022.[46]

El PRODESEN contiene la planeación del Sistema Eléctrico Nacional que congrega los elementos más relevantes de los siguientes programas:

- *Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas (PIIRCE). Establece de forma indicativa los requerimientos de capacidad de generación para satisfacer la demanda de energía eléctrica, y cumplir con las Metas de Energías Limpias.*
- *Programas de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión (PAMRNT) y de las Redes Generales de Distribución (PAMRGD). Son el resultado del proceso centralizado de la planeación de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución realizados por el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) y los distribuidores. Incluyen las obras de ampliación y modernización necesarias para buscar minimizar los costos de prestación del servicio, reducir los costos de congestión e incentivar una expansión eficiente de la generación, en consideración de los criterios de Calidad, Confiabilidad, Continuidad y seguridad de la red eléctrica.*

[46] Secretaría de Energía. (2018). Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2022 – 2036. https://www.gob.mx/sener/articulos/programa-para-el-desarrollo-del-sistema-electrico-nacional-304042

El Programa en cuestión también es la base para definir los proyectos que los Transportistas y Distribuidores llevarán a cabo previa instrucción de la SENER. Los programas serán elaborados anualmente y tendrán una proyección de quince años.

Vinculación: La SENER prevé en el PRODESEN que, las tecnologías limpias acrecentarán su generación en el periodo de estudio. En este contexto, el proyecto se vincula totalmente a sus proyecciones al ser un parque fotovoltaico que generará energía eléctrica a partir de una fuente renovable, luz solar. La implantación del proyecto corresponde a una superficie de 886.7406 ha y contará con una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano; lo que permitirá abastecer la demanda energética local a partir de fuentes libres de emisiones de GEI.

III.5.4.1.6. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019 - 2024 (PROMARNAT)

Publicado en el DOF el 7 de julio de 2020.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, considerando en todo momento la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población.

El PROMARNAT cuenta con cinco Objetivos prioritarios, 18 estrategias prioritarias y 84 acciones puntuales. A continuación, se enlistan los Objetivos prioritarios.

1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.

3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.
5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

De manera específica, el Proyecto se vincula con el Objetivo Prioritario 2.

Objetivo prioritario 2

Estrategia prioritaria 2.2.

> *Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales.*

Acción puntual 2.2.1.

> *Concertar acciones en el sector y con otras dependencias que promuevan la transición energética con fuentes limpias, preferentemente renovables, garantizando la protección ambiental y procurando el bienestar de la población, particularmente de las comunidades más vulnerables, con enfoque de inclusión y movilidad social y económica.*

Vinculación: Con el proyecto será posible fomentar la transición energética del país hacia fuentes de energía limpias, disminuyendo el uso de recursos fósiles. Con esto se reducirán las emisiones de GEI que, de manera convencional, se producirían al generar esta misma cantidad de energía eléctrica. En este sentido, el Parque fotovoltaico se relaciona de manera directa con el PROMARNAT; al contribuir con el crecimiento del país en el marco de los instrumentos de política pública propuestos por el gobierno federal.

III.5.4.1.7. Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios

Publicada en el DOF el 19 de diciembre de 2014 y actualizada el 7 de febrero de 2020.[47]

La Estrategia es un instrumento rector de la política nacional a medio y largo plazo en materia de obligaciones de energías limpias y aprovechamiento sustentable de la energía. La Secretaría de Energía (SENER) promoverá que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energías limpias alcance los niveles establecidos en la LGCC para la industria eléctrica, conforme lo establece la LTE. Lo anterior, a través de las metas de energías limpias y de eficiencia energética.

La Estrategia de Transición abarca tres objetos principales:

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.
3. Reducir, bajo criterios de viabilidad económica, la dependencia del país de los combustibles fósiles, como fuente primaria de energía.

Y dos componentes de planeación:

1. Un componente de planeación de largo plazo para un periodo de 30 años.

   En este componente se definen los escenarios propuestos para cumplir las metas de energías limpias y la meta de eficiencia energética, que deberá contener una prospectiva con un conjunto de análisis y estudios sobre las condiciones técnicas, científicas, tecnológicas, económicas, financieras, fiscales, ambientales y sociales futuras de la infraestructura de explotación, producción, transformación, transmisión, distribución y uso final de la energía. Las metas de energías limpias constituyen porcentajes mínimos en relación con el total de generación de electricidad en México.

2. Un componente de planeación de mediano plazo para un periodo de 15 años.

   En este componente se señalan las metas de energías limpias y eficiencia energética a 15 años, así como su grado de cumplimiento y se establece un diagnóstico del estado

[47] Diario Oficial de la Federación. (2020). Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5585823&fecha=07/02/2020#gsc.tab=0

actual del de la industria eléctrica del país y la generación de electricidad mediante energías limpias, entre otros.

Vinculación: El desarrollo del Proyecto se alinea con los objetivos de la Estrategia; ya que con la energía eléctrica que se genere se podrá contribuir al abastecimiento del recurso para la población de la región. A su vez, será el parteaguas para transitar hacia nuevas tecnologías más limpias, haciendo uso de métodos más eficientes para la generación de electricidad en cuanto a emisiones de gases de efecto invernadero al evitar el consumo de recursos fósiles con altas emisiones.

III.5.4.2. Estatales

III.5.4.2.1. Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2017-2023 - Gobierno de Coahuila[48]

El PED es el ordenamiento que fija el rumbo a seguir, que identifica y define los objetivos y estrategias para alcanzarlos mediante políticas públicas, el uso ordenado y transparente de los recursos públicos, funcionarios públicos eficientes y la participación permanente de la sociedad en todos los ámbitos de gobierno. En este sentido, se definieron cuatro ejes rectores, con los cuales se hace la vinculación del proyecto:

- *Eje Rector 1. Integridad y Buen Gobierno*

Objetivo general: Lograr que los coahuilenses cuenten con un gobierno cercano a la ciudadanía, honesto, responsable y eficiente.

Vinculación: De los objetivos específicos y estrategias definidos para este eje, ninguno es vinculante con el proyecto debido a que se trata de un parque fotovoltaico y las acciones descritas están enfocadas a conducir la administración bajo un modelo sistémico, asegurar un manejo responsable y honesto de los recursos públicos y prevenir la corrupción, entre otras, las cuales son de competencia de las instancias en materia del gobierno del estado de Coahuila.

- *Eje Rector 2. Seguridad y justicia*

[48] Gobierno del Estado de Coahuila de zaragoza. (2019). Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2017-2023 - Gobierno de Coahuila. Actualización 2019. https://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/PED-Actualizado-WebAccess.pdf

Objetivo general: Lograr que la población confíe en las autoridades del Estado, a partir del cumplimiento de la Ley y que las transgresiones sean debidamente sancionadas.

Vinculación: De los objetivos específicos y estrategias definidos para este eje, ninguno es vinculante con el proyecto debido a que se trata de un parque fotovoltaico y las acciones descritas están enfocadas a crear las condiciones que aseguren la integridad física y patrimonial de los ciudadanos; contar con corporaciones policiales y de seguridad pública debidamente certificadas y profesionalizadas, con las herramientas necesarias para garantizar su ascenso a través del servicio profesional de carrera; reducir los índices de violencia, delincuencia y victimización en el estado; entre otras, las cuales son de competencia de las instancias en materia del gobierno del estado de Coahuila.

- *Eje Rector 3. Desarrollo Económico sustentable*

Objetivo general: Orientar la estructura productiva hacia los sectores más competitivos, en un marco de crecimiento económico sostenido y de respeto a los derechos laborales y al medio ambiente.

3.1 Fomento económico, promoción e inversión

Atraer más y mejores inversiones orientadas a generar empleos productivos y favorecer el desarrollo equilibrado de todas las regiones del estado.

3.1.2 Promover la diversificación de la estructura productiva y los mercados para disminuir la vulnerabilidad de la economía del estado, mediante el impulso a sectores con mejores perspectivas, como los de energía, tecnologías de la información, las comunicaciones e innovación y desarrollo de tecnología.

3.6 Industria energética y minería

Aprovechar los recursos energéticos y mineros como palanca del crecimiento y la diversificación económica del estado.

3.6.1 Gestionar ante las autoridades federales correspondientes el aprovechamiento de los recursos energéticos del estado, con pleno respeto al medio ambiente y los derechos de las comunidades.

3.6.2 Atraer inversiones que generen empleos altamente productivos y bien remunerados, a partir del potencial energético del estado.

3.6.3 Dar prioridad a la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, como la solar, *eólica y biomasa.*

3.6.4 Instrumentar programas de desarrollo de proveedores locales para incorporarlos a la cadena de valor del sector energético.

3.6.5 Implementar programas de recursos humanos especializados que requiere la industria energética de la entidad.

[…]

3.10 Medio ambiente

Asegurar el derecho de los coahuilenses a un medio ambiente sostenible.

3.10.1 Elaborar la Estrategia Estatal de Biodiversidad, en la que se enmarquen los esfuerzos e iniciativas para la conservación y recuperación del capital natural del estado.

3.10.2 Promover el uso sostenible de los recursos naturales, como un mecanismo que garantice la conservación de las especies, los ecosistemas y el paisaje, con una visión de largo plazo.

[…]

3.10.15 Promover un Programa Estatal de Ahorro y Eficiencia Energética.

3.10.16 Impulsar proyectos regionales de aprovechamiento ambiental, en materia de residuos y energía limpia

Vinculación: Los objetivos específicos y estrategias antes enunciadas son totalmente vinculantes con el Proyecto, el cual inyectará la energía producida al Sistema Eléctrico Nacional, esto permitirá abastecer la demanda energética en Saltillo. Además, el Proyecto, no sólo se convertirá en un apoyo a la seguridad del SEM, sino que también promoverá el aprovechamiento sustentable de la energía solar y disminuirá las emisiones de GEI que favorecen el calentamiento global y el cambio climático, a la vez que reduce la dependencia de combustibles fósiles.

- *Eje Rector 4. Desarrollo social incluyente y Participativo.*

Objetivo general: Orientar los programas de desarrollo social a favor de la inclusión y la igualdad de oportunidades de desarrollo individual y colectivo, en un contexto

de corresponsabilidad y organización de los beneficiarios, que les permita superar las carencias por sí mismos y elevar su calidad de vida.

4.1 Desarrollo social

Abatir las condiciones de pobreza y vulnerabilidad de los segmentos menos favorecidos de la población.

4.1.8 ***Coadyuvar en la instalación de energía*** *no convencional en lugares de difícil acceso.*

4.12 Agenda 2030

Establecer políticas públicas y acciones locales que incidan en el cumplimiento de las metas establecidas en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, comprometidas por México ante la Organización de las Naciones Unidas.

Vinculación: Si bien los objetivos específicos y las estrategias son competencia de las instancias en materia del gobierno del estado de Coahuila, el Proyecto contribuirá a generar energía haciendo uso de la luz solar. Para lograrlo, el proyecto se interconectará con la SE Derramadero, ubicada en el municipio de Saltillo. El PFV está aledaño a localidades rurales.

Con relación a la Agenda 2030, esta, dentro de sus 14 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) considera el ODS 7 Energía asequible y no contaminante, el cual tiene como propósito garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. En este contexto, se debe aumentar el uso de energías renovables, como la solar que tiene los siguientes beneficios y objetivos generales:

- Reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- Avanzar en los objetivos ambientales de México de reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera (fundamentalmente CO_2 y otros gases de efecto invernadero).
- Contribuir con el desarrollo sustentable del Estado de Coahuila y del país en su conjunto.

III.5.4.2.2. Programa estatal de medio ambiente de Coahuila de Zaragoza 2017 – 2023[49]

El objetivo general del plan es "*proteger el capital natural y los servicios que presta a los habitantes del estado, a través del cumplimiento y la responsabilidad ambiental de los diferentes sectores de la sociedad*". Mientras que, los objetivos específicos están encaminados a:

3.1 Ampliar la superficie sujeta a conservación bajo el esquema de áreas naturales protegidas.

3.2 Generar los documentos necesarios que apoyen las iniciativas de conservación y recuperación del patrimonio natural.

3.3 Proteger las zonas de captación y las fuentes de agua superficial del estado.

3.4 Asegurar el resguardo de semillas para su producción y conservación.

3.5 Reforestar con especies nativas o adaptadas, las áreas verdes urbanas en corresponsabilidad con la sociedad para su plantación y mantenimiento.

3.6 Recuperar los espacios residuales de las áreas urbanas para convertirlos en áreas verdes públicas.

3.7 Asegurar el cumplimiento de la normatividad de desarrollo urbano y ambiental en nuevos proyectos de áreas verdes.

3.8 Fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales para garantizar su conservación en el largo plazo.

3.9 Fortalecer las capacidades del Estado en materia de prevención y control de incendios forestales.

3.10 Asegurar el uso sustentable de la vida silvestre y sus hábitats para su conservación y recuperación en el largo plazo.

[49] Gobierno del estado de Coahuila. (2018). Programa estatal de medio ambiente Coahuila de Zaragoza 2017 – 2023. https://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/micrositio/Programas%20Sectoriales/Programa%20Estatal%20de%20Medio%20Ambiente.pdf

3.11 Fomentar la incorporación de tecnologías pasivas y ecotecnologías en edificios públicos y privados.

3.12 Promover la incorporación de sistemas pasivos y ecotecnologías a casas habitación construidas por la Comisión Estatal de Vivienda.

3.13 Asegurar la implementación y vinculación del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila (POETE).

3.14 Fortalecer el Sistema Integral de Información Ambiental del Estado de Coahuila (SIIAEC).

3.15 Incrementar la cobertura de agua potable y drenaje en los centros de población.

3.16 Intensificar el tratamiento y uso de las aguas residuales municipales en las localidades mayores a 2,500 habitantes.

3.17 Asegurar que el abasto de agua para uso y consumo humano cumpla con los requisitos de calidad exigidos por la normatividad vigente.

3.18 Fomentar la implementación de procesos eficientes para la administración y operación de los organismos operadores de agua municipales.

3.19 Ampliar la Red de Aprendizaje de Eficiencia Energética en los organismos operadores de agua municipales.

3.20 Fomentar acciones para el manejo adecuado de las fuentes de agua destinados al consumo humano y su uso responsable.

3.21 Fortalecer el programa de cultura del agua en coordinación con las dependencias gubernamentales e instituciones interesadas en el tema.

3.22 Incrementar la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos en los 38 municipios del estado.

3.23 Incrementar la participación de los diferentes sectores de la sociedad en el manejo adecuado de los residuos sólidos.

3.24 Crear las condiciones necesarias para la inversión pública y privada en proyectos de aprovechamiento de residuos y la generación de energía limpia.

3.25 Mejorar la calidad del aire en el estado.

3.26 Contribuir con los compromisos internacionales adquiridos por México en materia ambiental.

3.27 Aumentar la regularización de establecimientos que llevan a cabo actividades de competencia estatal en materia ambiental.

3.28 Incrementar el cumplimiento de los establecimientos que realicen obras y actividades económicas de competencia estatal en materia de impacto ambiental.

3.29 Fortalecer la participación de la sociedad en la valoración, conservación, cumplimiento ambiental y uso responsable de los recursos naturales, a través de proyectos de cultura ambiental que incluyan actividades de educación, comunicación y difusión.

3.30 Impulsar la participación ciudadana en la valoración, cuidado y mejoramiento del ambiente.

3.31 Incrementar la participación de la comunidad en programas de ahorro y uso eficiente de la energía.

3.32 Fomentar la tenencia responsable y el bienestar animal en el estado.

3.33 Asegurar la aplicación de herramientas que permitan consolidar el cumplimiento ambiental en el ámbito productivo de nuestro estado, a través de su reconocimiento e impulso para mejoras y buenas prácticas dentro de sus procesos.

3.34 Fortalecer e incrementar la protección y respeto a los animales en la entidad de conformidad con la Ley de Protección y Trato Digno a los Animales para el Estado de Coahuila de Zaragoza.

3.35 Intensificar las acciones de inspección y vigilancia establecidas en la legislación ambiental estatal.

3.36 Proponer mejoras legislativas en materia ambiental para su correcta observancia.

3.37 Garantizar la aplicación de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza.

De estos objetivos específicos, el proyecto se relaciona con el 3.24, que considera como líneas de acción:

3.24.1 ***Disminuir la generación de compuestos y gases de efecto invernadero****.*

3.24.2 Simplificar los procesos para la autorización de los proyectos que incluyan nuevas tecnologías o productos para el mercado.

3.24.3 ***Desarrollar mecanismos que permitan la instalación de fuentes de generación de energía limpia*** *menores a 3 mWh.*

3.24.4 ***Impulsar proyectos para la producción de energía fotovoltaica*** *en edificios públicos municipales y estatales.*

Vinculación: Si bien las líneas de acción son competencia de las instancias en materia del gobierno del estado de Coahuila, el Proyecto contribuirá a generar energía renovable haciendo uso de la luz solar. Para lograrlo, el proyecto se interconectará con la SE Derramadero, ubicada en el municipio de Saltillo.

Con relación a la Agenda 2030, esta, dentro de sus 14 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) considera el *ODS7 Energía asequible y no contaminante*, el cual tiene como propósito garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. En este contexto, se debe aumentar el uso de energías renovables, como la solar que tiene los siguientes beneficios y objetivos generales:

- Reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- Avanzar en los objetivos ambientales de México de reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera (fundamentalmente CO_2 y otros gases de efecto invernadero).
- Contribuir con el desarrollo sustentable del Estado de Coahuila y del país en su conjunto.

III.5.4.2.3. Programa Estatal de Cambio Climático de Coahuila De Zaragoza 2022-2031[50]

El Programa tiene como finalidad "*definir una estrategia a nivel estatal para la mitigación (reducción y/o control) de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI) e implementación de medidas de adaptación a los efectos del cambio climático para el estado*". Dentro de estas medidas, en el eje de mitigación, se reporta el Sector de generación de energía y uso eficiente de energía, que considera las siguientes medidas:

1. Implementación de mejores prácticas ambientales en la generación de energía eléctrica para reducción y control de GyCEI.

2. Promoción del uso eficiente de energía en el sector residencial, comercial e industrial en el estado de Coahuila.

3. Producción de electricidad mediante tecnologías de aprovechamiento de energía renovable.

Vinculación: En el Programa se reporta que el responsable de implementar mejores prácticas ambientales de energía eléctrica es la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en tanto que la promoción del uso eficiente de la energía y la producción de electricidad por tecnologías renovables le competen a la Secretaría de Medio Ambiente del estado. Por ello, no es atribución de la promovente; sin embargo, el principal objetivo del proyecto es contribuir a la producción de energía eléctrica renovable a partir del aprovechamiento de la energía proveniente del sol.

Esta producción de energía contribuirá con el abastecimiento de energía eléctrica en la zona, para cubrir la demanda energética existente. La energía producida en el PFV será vertida al Sistema Eléctrico Nacional, para lograrlo, el proyecto se interconectará con la SE Derramadero, ubicada en el municipio de Saltillo.

[50] Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza. (2022). III.5.4.2.3. Programa Estatal de Cambio Climático de Coahuila De Zaragoza 2022-2031. https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2022/09/Coahuila-PECC.pdf

III.5.4.3. Municipales

III.5.4.3.1. Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2022 – 2024 Saltillo[51]

El PMD de Saltillo representa la ruta que deberá seguir la administración municipal, las obras y acciones que deberán ejecutarse a partir de cinco ejes rectores, los cuales son:

- Desarrollo Participativo e Incluyente.
- Ciudad Inteligente y de Calidad.
- Ciudad Verde.
- Competimos para Ganar el Futuro.
- Buen Gobierno y Seguridad Pública.

Cada uno de estos cuenta con un objetivo y líneas de acción que se plantean para lograrlo; ya que, la visión del Programa es Saltillo consolidado como una de las mejores capitales del país, posicionándose como un municipio moderno, próspero, competitivo, incluyente y seguro para sus habitantes.

De los cinco ejes rectores, el proyecto es vinculante con el referente a Ciudad Verde, cuyo objetivo es dar cumplimiento a los objetivos de la Agenda Ambiental Municipal mediante la aplicación efectiva de las medidas y las regulaciones relacionadas con la protección al medio ambiente. Así como con el eje Competimos para Ganar el Futuro, el que pretende consolidar una estructura productiva dinámica y sostenible. En este sentido, a continuación, la vinculación, se hace la vinculación del proyecto con las líneas de acción de los ejes antes mencionados.

Ciudad Verde

131. Fortalecer la Agenda Ambiental Municipal incorporando de manera integral los temas de calidad del aire y salud humana, justicia ambiental, conservación de la biodiversidad y las áreas verdes urbanas, disposición adecuada de residuos sólidos municipales, eficiencia energética, calidad del agua y bienestar animal.

[51] Gobierno de Saltillo. (2022). Plan Municipal de Desarrollo de Saltillo 2022-2024 https://transparenciasaltillo.mx/articulo-21/planes-programas-o-proyectos-con-los-indicadores-de-gestion/

132. Impulsar, dentro de la Agenda Ambiental Municipal, la implementación del Plan de Acción Climática para fortalecer acciones que permitan reducir las emisiones de carbono y mitigar así el cambio climático.

Vinculación: El proyecto representa una alternativa a la generación de energía a través de energía solar, lo cual contribuye a una eficiencia energética y ambiental, al hacer uso de una fuente renovable y minimizar los efectos del cambio climático; ya que, se trata de una fuente no fósil que no genera emisión de gases de efecto invernadero. De esta manera, su implementación favorece tales líneas de acción y el cumplimiento del objetivo planteado para este eje.

Competimos para Ganar el Futuro

169. Establecer una estrategia eficaz de promoción económica para atraer nuevas inversiones y favorecer la diversificación de la estructura productiva del municipio, orientándola hacia actividades social y ambientalmente responsables.

177. Promover el desarrollo de proyectos de energías renovables.

Vinculación: El proyecto busca la generación de energía eléctrica a partir de energías renovables, como lo es la energía solar, lo cual contribuye a estas líneas de acción y, por tanto, con el lograr el objetivo establecido por este eje.

III.5.4.3.2. Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Saltillo[52]

En el Plan se definen las estrategias de mitigación y adaptación que se requieren implementar en Saltillo. Con esto se fundamentan las bases para la gestión local de los impactos del cambio climático, así como de una la planeación con visión integral y sustentable para el municipio.

El objetivo general del plan es "*Reducir las emisiones de CO_2, en los sectores que más generan, a través de estrategias de eficiencia energética* ***y generación de energía renovable*** *para conseguir la neutralidad climática entre 2050 y 2070*". Por lo que, una de las estrategias es "*Promover la eficiencia energética y las energías renovables*", *la cual considera:*

[52] Instituto Municipal de Planeación de Saltillo. (s.f.). Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Saltillo. http://www.implansaltillo.mx/files_publicaciones/archivo_publicacion_58.pdf

Promover reformas a leyes estatales y reglamentos municipales para una edificación de bajo consumo de energía.

Reducir el consumo de energía eléctrica convencional y las emisiones generadas en edificios municipales.

La promovente no tiene injerencia en las reformas a leyes y reglamentos para promover la eficiencia energética; no obstante, el Proyecto contribuirá a generar energía renovable, este tendrá una capacidad de 573.57 MW en corriente directa y 415 en corriente alterna. La energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano.

Al utilizar la energía solar como fuente y no fósiles, se disminuirán las emisiones de dióxido de carbono, lo cual, también estaría sumando al objetivo general del plan.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO FOTOVOLTAICO AGUA NUEVA

Capítulo V Marzo 2024

ÍNDICE

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 1

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 1
V.1.1. Componentes y factores ambientales 1
V.1.2. Actividades asociadas al desarrollo del proyecto 3
V.1.3. Metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales 4
V.1.4. Análisis de la Matriz Causa - Efecto 11
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 18
V.2.1. Componente Agua 19
V.2.2. Componente Suelo 23
V.2.3. Componente Aire 26
V.2.4. Componente Flora 28
V.2.5. Componente Fauna 33
V.2.6. Componente Paisaje 42
V.2.7. Componente social 44
V.2.8. Componente económico 46
V.2.9. Indicadores de impacto y de cambio climático 47
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 53
V.4. IMPACTOS RESIDUALES 94
V.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS 97
V.5.1. Componente flora 99
V.5.2. Componente fauna 100
V.5.3. Componente paisaje 100
V.5.4. Componente social y económico 100
V.6. CONCLUSIONES 102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de componentes y factores ambientales evaluados. 2
Tabla 2. Listado de actividades del proyecto por etapa de ejecución. 4
Tabla 3. Atributos y valoración. 10
Tabla 4. Descripción del impacto: Aumento en el escurrimiento laminar. 20

Tabla 5. Descripción del impacto: Disminución de la infiltración. 21
Tabla 6. Descripción del impacto: Modificación del flujo natural superficial. 22
Tabla 7. Descripción del impacto: Posible contaminación. 23
Tabla 8. Descripción del impacto: Incremento en la erosión hídrica y eólica. 24
Tabla 9. Descripción del impacto: Aumento en la compactación del suelo. 24
Tabla 10. Descripción del impacto: Posible contaminación por residuos. 25
Tabla 11. Descripción del impacto: disminución de la fertilidad. 26
Tabla 12. Descripción del impacto: Incremento en los niveles de ruido. 27
Tabla 13. Descripción del impacto: Incremento en la emisión de contaminantes. 27
Tabla 14. Descripción del impacto: Incremento en la cantidad de partículas suspendidas. 28
Tabla 15. Descripción del impacto: cambio en la composición de especies. 29
Tabla 16. Descripción del impacto: Disminución de la riqueza específica. 30
Tabla 17. Descripción del impacto: Disminución en el tamaño de las poblaciones. 30
Tabla 18. Descripción del impacto: Afectación en los patrones de dispersión. 31
Tabla 19. Descripción del impacto: Disminución del banco de semillas. 32
Tabla 20. Descripción del impacto: Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 32
Tabla 21. Descripción del impacto: Cambio en la composición de especies. 34
Tabla 22. Descripción del impacto: Disminución de la riqueza específica. 34
Tabla 23. Descripción del impacto: Reducción de fuentes y áreas de alimentación. 35
Tabla 24. Descripción del impacto: Modificación de patrones de comportamiento. 36
Tabla 25. Descripción del impacto: Efecto barrera. 37
Tabla 26. Descripción del impacto: Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 38
Tabla 27. Descripción del impacto: Incremento en la mortalidad de individuos por atropello. 39
Tabla 28. Descripción del impacto: Incremento en la mortalidad de individuos por colisión. 41
Tabla 29. Descripción del impacto: Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución. 42
Tabla 30. Descripción del impacto: Disminución de la calidad del paisaje. 43
Tabla 31. Descripción del impacto: Cambio de la fragilidad del paisaje. 44
Tabla 32. Descripción del impacto: Generación de conflictos. 45

Tabla 33. Descripción del impacto: Incremento en conductas discriminatorias. 45
Tabla 34. Descripción del impacto: Incremento del empleo. 46
Tabla 35. Descripción del impacto: Incremento del poder adquisitivo de algunas familias. 47
Tabla 36. Indicadores de impacto. 52
Tabla 37. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Planeación del proyecto". . 55
Tabla 38. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Preparación del sitio". 56
Tabla 39. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Construcción". 57
Tabla 40. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Operación y mantenimiento". 58
Tabla 41. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Desmantelamiento y abandono del sitio". 61
Tabla 42. Valores asignados para el análisis. 63
Tabla 43. Dinámica del impacto: Escorrentía superficial. 64
Tabla 44. Dinámica del impacto: Disminución de la infiltración. 65
Tabla 45. Dinámica del impacto: Interrupción de la continuidad de flujos. 65
Tabla 46. Dinámica del impacto: posible contaminación. 66
Tabla 47. Dinámica del impacto: Incremento de la erosión hídrica y eólica. 67
Tabla 48. Dinámica del impacto: Aumento en la compactación del suelo. 67
Tabla 49. Dinámica del impacto: Contaminación por residuos. 68
Tabla 50. Dinámica del impacto: Pérdida de fertilidad. 69
Tabla 51. Dinámica del impacto: Incremento en los niveles de ruido. 69
Tabla 52. Dinámica del impacto: Incremento en la emisión de contaminantes. 70
Tabla 53. Dinámica del impacto: Incremento en la cantidad de partículas suspendidas. . 70
Tabla 54. Dinámica del impacto: Cambio en la composición de especies. 71
Tabla 55. Dinámica del impacto: Disminución de la riqueza específica 71
Tabla 56. Dinámica del impacto: Disminución en el tamaño de las poblaciones. 72
Tabla 57. Dinámica del impacto: Afectación en los patrones de dispersión. 72
Tabla 58. Dinámica del impacto: Disminución del banco de semillas. 73
Tabla 59. Dinámica del impacto: Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 73
Tabla 60. Dinámica del impacto: Cambio en la composición de especies. 74
Tabla 61. Dinámica del impacto: Disminución de la riqueza específica 74
Tabla 62. Dinámica del impacto: Reducción de fuentes y áreas de alimentación. 75

Tabla 63. Dinámica del impacto: Modificación de patrones de comportamiento. 75
Tabla 64. Dinámica del impacto: Efecto barrera. 76
Tabla 65. Dinámica del impacto: Afectación a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 77
Tabla 66. Dinámica del impacto: Incremento en la mortalidad por atropellamiento. 77
Tabla 67. Dinámica del impacto: Incremento en la mortalidad por colisión. 78
Tabla 68. Dinámica del impacto: Incremento en la mortalidad por electrocución. 78
Tabla 69. Dinámica del impacto: Disminución de la calidad del paisaje. 79
Tabla 70. Dinámica del impacto: Cambio de la fragilidad del paisaje. 79
Tabla 71. Dinámica del impacto: Generación de conflictos. 80
Tabla 72. Dinámica del impacto: Incremento en conductas discriminatorias. 80
Tabla 73. Dinámica del impacto: Incremento del empleo. 81
Tabla 74. Dinámica del impacto: Incremento del poder adquisitivo de algunas familias. .. 81
Tabla 75. Tipología de impacto para la planeación del proyecto. 84
Tabla 76. Tipología de impactos para la preparación del sitio. 85
Tabla 77. Tipología de impactos para la construcción. 87
Tabla 78. Tipología de impactos para la operación y mantenimiento. 90
Tabla 79. Tipología de impactos para el desmantelamiento y abandono. 93

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Incidencias por actividad en la etapa de preparación del sitio. 12
Gráfica 2. Incidencias por actividad en la etapa de construcción. 13
Gráfica 3. Incidencias por actividad en la etapa de construcción. 14
Gráfica 4. Incidencias por actividad en la etapa de desmantelamiento y abandono. 14
Gráfica 5. Incidencias por etapa de proyecto. 15
Gráfica 6. Incidencias por componente ambiental. 16
Gráfica 7. Incidencias por factor. 17
Gráfica 8. Categorización de impactos perjudiciales por etapa del proyecto. 62
Gráfica 9. Categorización de impactos beneficiosos por etapa de proyecto. 63
Gráfica 10. Tipificación de impactos para la planeación del proyecto. 84
Gráfica 11. Tipología de impactos para la preparación del sitio. 86
Gráfica 12. Tipología de impactos para la construcción. 88
Gráfica 13. Tipología de impactos para la operación y mantenimiento. 91
Gráfica 14. Tipología de impactos para el desmantelamiento y abandono. 93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología general de identificación y valoración de impactos ambientales.....5

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El objetivo principal del presente capítulo es la identificación y evaluación de los impactos ambientales que por efectos del desarrollo del proyecto se verán reflejados sobre el medio biótico y abiótico en el que se encontrará inmerso y con el que tendrá influencia directa durante la vida útil del mismo. En este sentido, se analizarán todos los componentes ambientales que pudiesen resultar afectados por la implementación del proyecto en el sitio durante cada una de las etapas de desarrollo del mismo (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio), considerando en todo momento las condiciones actuales presentes y las modificaciones que el proyecto traerá consigo, para lo cual se tomará como referencia las condiciones bióticas y abióticas del SAR y su correspondencia con el polígono del proyecto.

V.1. Identificación de impactos

Para determinar si alguna de las acciones que están asociadas al desarrollo del proyecto genera un impacto sobre algún elemento constitutivo del ambiente, es necesario establecer precisamente cuáles son aquellos componentes que pudieran resultar sensibles a alguna modificación en la dinámica de intercambio de materia y energía en nuestro sistema de estudio. A esos componentes del ambiente que son sensibles a la acción ejercida por diferentes agentes de cambio es a lo que para fines del procedimiento de evaluación se denomina componentes ambientales. La modificación que los componentes ambientales sufren al entrar en contacto con uno o varios agentes de cambio es lo que nos indica si determinada actividad dentro del sistema da lugar a un impacto en el mismo.

V.1.1. Componentes y factores ambientales

Derivado de lo anterior, se procedió a la identificación de componentes ambientales susceptibles a los cambios que se generarán a partir del desarrollo de las distintas actividades asociadas a la ejecución del proyecto en sus distintas etapas; en la siguiente

tabla se enlistan los componentes ambientales identificados, así como los factores ambientales definidos como aquellas características específicas que serán influenciadas por el proyecto.

Es importante mencionar que la lista de componentes y factores ambientales generada se elabora de acuerdo con la experiencia y con un criterio interdisciplinario del equipo de trabajo que interviene en este estudio.

SISTEMA			FACTOR
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Captación natural
			Continuidad
			Calidad
		SUELO	Erosión
			Estructura
			Calidad
			Fertilidad
		AIRE	Ruido
			Calidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Composición
			Diversidad
			Poblaciones
			Dispersión
			Banco de semillas
			Especies vulnerables
		FAUNA	Composición
			Diversidad
			Modificación de hábitat
			Especies vulnerables
			Mortalidad
	MEDIO ECOSISTÉMICO	PAISAJE	Calidad
			Fragilidad
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Convivencia
		ECONÓMICO	Empleo
			Economía de las familias

Tabla 1. Listado de componentes y factores ambientales evaluados.
Fuente: Promovente. Elaboración Propia.

V.1.2. Actividades asociadas al desarrollo del proyecto

Con la finalidad de conocer de qué manera el proyecto incidirá o provocará cambios sobre los componentes ambientales identificados, resulta indispensable conocer las actividades que se asocian a cada una de las etapas del proyecto; por ello, tomando como base la información presentada dentro del capítulo II del presente estudio, en la siguiente tabla se enlistan las diferentes actividades que se realizarán en las etapas de Planeación del proyecto, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio. Sin embargo, téngase en cuenta que una actividad puede extenderse a distintas etapas, hecho que se verá reflejado en la matriz de impactos y en la evaluación por fases.

Etapas del Proyecto	Actividades
Planeación del proyecto	Gestión de trámites, permisos y contratos
Preparación del sitio	Contratación de mano de obra
	Socialización
	Señalización y delimitación del área del proyecto
	Habilitación del camino de acceso y obras de drenaje (alcantarillas)
	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna
	Rescate y reubicación de flora silvestre
	Habilitación de obras provisionales
	Desmonte
	Despalme
	Aireación del terreno
Construcción	Habilitación de los caminos internos y obras de drenaje (cunetas)
	Colocación del cercado perimetral
	Hincado de estructuras
	Montaje y conexionado de paneles fotovoltaicos
	Apertura de zanjas e instalación de red de MT
	Instalación de centro de transformación
	Construcción de subestaciones
	Construcción de la LTE
	Retiro de maquinaria y limpieza del sitio
	Pruebas
Operación y mantenimiento	Presencia de la central energética
	Funcionamiento de la central energética
	Mantenimiento de los espacios e infraestructura
	Desconexión y desenergización

Etapas del Proyecto	Actividades
Desmantelamiento y abandono	Desmantelamiento de los equipos del Sistema fotovoltaico
	Remoción de las interconexiones eléctricas
	Remoción de cimentaciones
	Limpieza y retirada de residuos
	Acondicionamiento y restauración del predio

Tabla 2. Listado de actividades del proyecto por etapa de ejecución.
Fuente: Promovente; elaboración propia.

Tal como se mencionó en el Capítulo II del presente estudio, la etapa de desmantelamiento y abandono se considera tras 30 años de funcionamiento. Sin embargo, esta etapa tiene un inicio hipotético, ya que se prevé un mantenimiento continuo de todas las instalaciones y equipos del proyecto, de tal modo que los componentes alcancen tiempos superiores de vida útil. Por lo tanto, si fuese necesario el cierre del proyecto, la Promovente realizaría las comunicaciones necesarias a la autoridad, integrando un Plan de Cierre y Desmantelamiento detallado, donde se describirían las estrategias a emplear para el desmantelamiento de la infraestructura, así como la gestión de los residuos y los planes de restauración del sitio.

V.1.3. Metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales ligados al desarrollo de cada una de las actividades del Proyecto Fotovoltaico "Agua Nueva" se analizó la información desde la perspectiva de planeación del proyecto, es decir, la base de esta evaluación parte de la experiencia del Promovente en la instalación de parques solares, atendiendo las características específicas del sitio y las necesidades estructurales del proyecto, todo ello con la finalidad de poder identificar los componentes ambientales (bióticos y abióticos) sobre los que tendrá influencia el proyecto, así como la identificación y valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos asociados. En el siguiente diagrama se muestra el procedimiento utilizado.

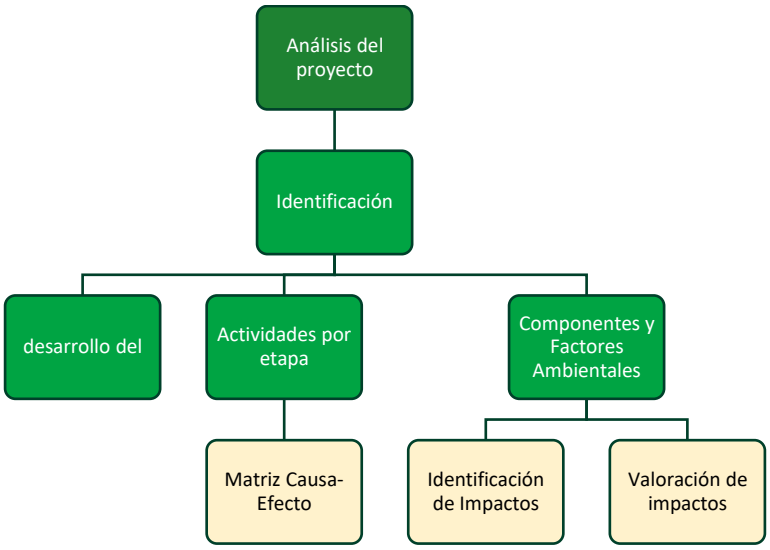


Figura 1. Metodología general de identificación y valoración de impactos ambientales.
Fuente: Elaboración propia

En relación con lo anterior, para la identificación y valoración de impactos ambientales, se utilizaron dos métodos diferentes pero complementarios entre si, el primero basado en la metodología propuesta por Leopold (1971), utilizado para obtener la interacción de las actividades del proyecto con los componentes y factores ambientales, cuyo resultado es una Matriz de causa-efecto; en segundo lugar para la valoración de impactos, se utilizó la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vítora (2000)[1], la cual se puede definir como una metodología semicuantitativa dado que su valoración se deriva de atributos cualitativos que toman significado numérico a partir de la percepción del evaluador; por lo cual es una metodología simple que incluye los atributos necesarios para hacer un diagnóstico de los posibles impactos sobre el medio y su influencia sobre el ambiente.

En este sentido, los parámetros que considera la metodología de Conesa Fernández-Vítora (2000) que permiten evaluar numéricamente la tipología y la importancia de los impactos generados por la implementación del proyecto son los siguientes:

- Naturaleza o Signo (+/-)
- Intensidad (I)
- Extensión (EX)

[1] Conesa Fernández-Vitora (2000). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental; 3ª edición, Ediciones Mundi-Prensa; España.

- Momento (MO)
- Persistencia (PE)
- Reversibilidad (RV)
- Sinergia (SI)
- Acumulación (AC)
- Periodicidad (PR)
- Recuperabilidad (MC)

En la siguiente tabla se muestra cada uno de los atributos considerados para la evaluación de los impactos identificados de acuerdo con la metodología.

ATRIBUTOS	CLAVES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Naturaleza o Signo	(+) o (-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.	
Intensidad	I	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una afectación total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12

ATRIBUTOS	CLAVES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4)
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1). Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto,	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)

ATRIBUTOS	CLAVES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.	
Persistencia	PE	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 acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándoles un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor 1, si es a medio plazo 2 y si el efecto es irreversible le asignamos el valor 4. Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.	Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4

ATRIBUTOS	CLAVES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4. Cuando se presenten casos de debilitamiento (impactos antagónicos), la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.	
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (simple), el efecto se valora como 1. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a 4.	Simple 1 Acumulativo 4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Indirecto 1 Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular o periódico y discontinuo 1 Periódico 2

ATRIBUTOS	CLAVES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos 1.	Continuo 4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor 1 o 2 según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor 4. Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor 8. En el caso de ser irrecuperables, pero cuando existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será 4.	Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a plazo medio 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8
Importancia del Impacto		La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados. Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: I = ± [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	

Tabla 3. Atributos y valoración.
Fuente: Conesa Fernández-Vítora (2000).

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Los valores intermedios (entre 40 y 60) se producen cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

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

Dentro de la evaluación de la matriz se identifican los impactos de naturaleza negativa de la siguiente manera:

Los impactos **IRRELEVANTES** adquieren valores de importancia **inferiores a 25**.

Los impactos **MODERADOS** presentan una importancia **entre 25 y 50.**

Los impactos **SEVEROS** toman un valor **entre 51 y 75.**

Los impactos **CRÍTICOS** se dan cuando el valor sea **superior a 75.**



En el caso de los impactos con naturaleza positiva estos se identifican como se menciona a continuación:

Los impactos **ALGO BENEFICIOSOS** adquieren valores de importancia **inferiores a 25.**

Los impactos **BENEFICIOSOS** presentan una importancia **entre 25 y 50.**

Los impactos **MUY BENEFICIOSOS** toman un valor **entre 51 y 75.**

Los impactos **EXTRAORDINARIAMENTE BENEFICIOSOS** se dan cuando el valor sea **superior a 75.**



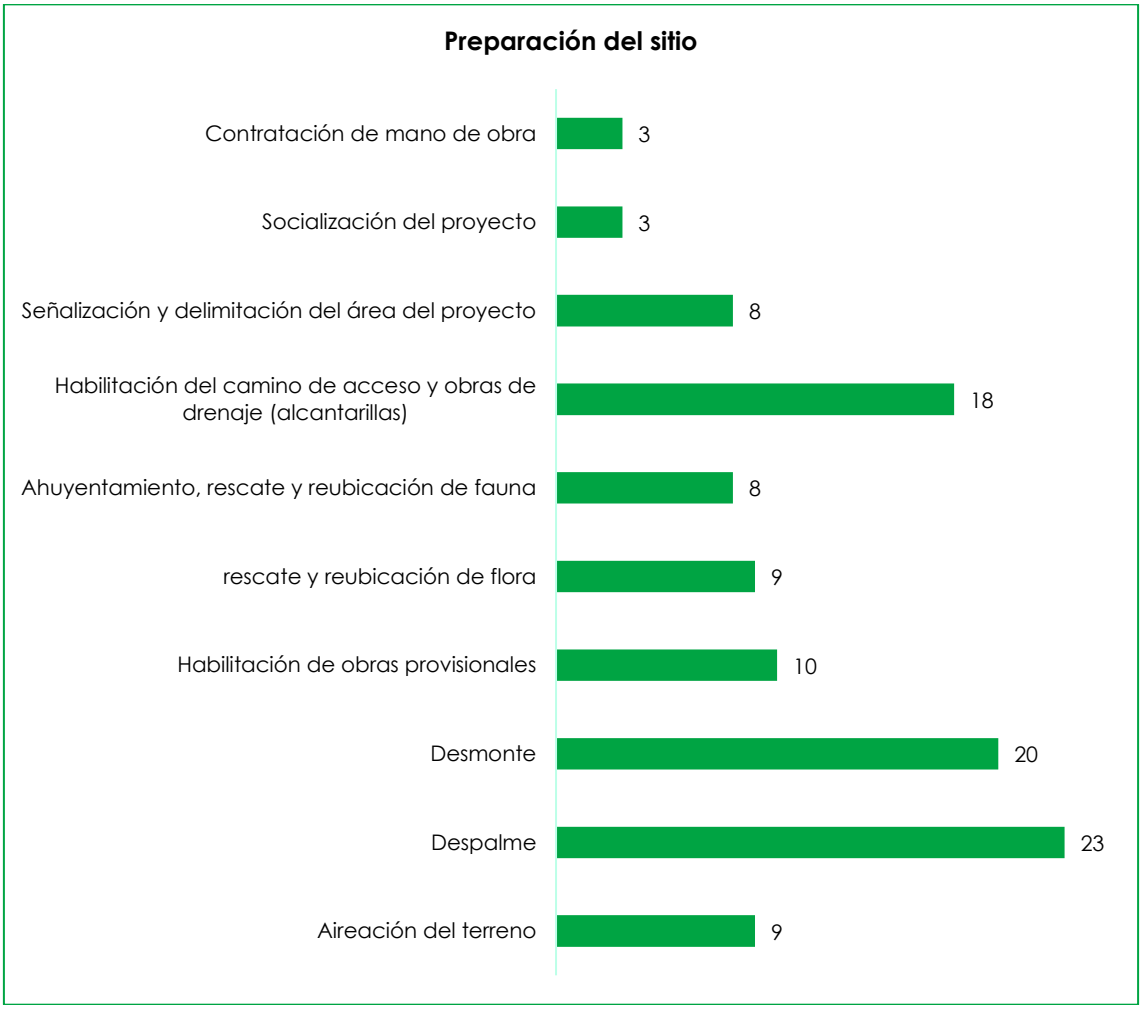
V.1.4. Análisis de la Matriz Causa - Efecto

En relación con lo anterior, se tiene que una vez analizadas cada una de las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas, en total se lograron identificar 300 interacciones al relacionar un total de 30 actividades con 25 factores. Como parte del análisis, es posible observar que el medio abiótico tiene un total de 95

interacciones, mientras que el medio biótico tiene 94 interacciones, el medio ecosistémico 29 interacciones y el medio socioeconómico presentó 82 incidencias.

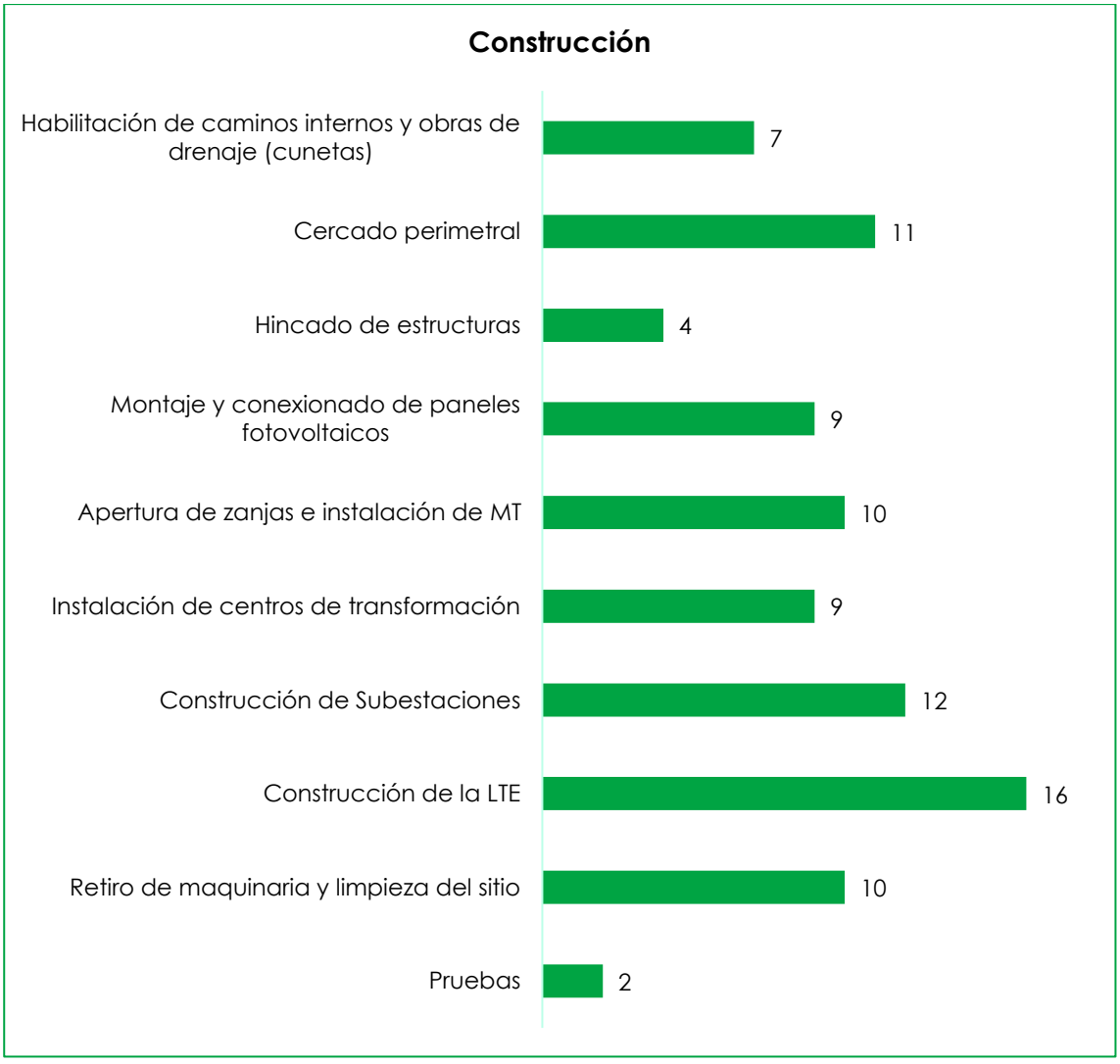
En cuanto a las etapas del proyecto se tiene que en la etapa de planeación se presentó una sola interacción entre la Gestión de trámites, permisos y contratos con la economía de las familias.

Para la preparación del sitio, se analizaron un total de diez actividades, identificando 111 incidencias, de las cuales la de mayor impacto fue el despalme con un total de 23 interacciones, mientras que las actividades que menor número de interacciones tienen son la contratación de mano de obra y la socialización del proyecto con tres incidencias cada uno. En la siguiente gráfica se muestra el detalle del número de incidencias por actividad.



Gráfica 1. Incidencias por actividad en la etapa de preparación del sitio.
Fuente: Elaboración propia.

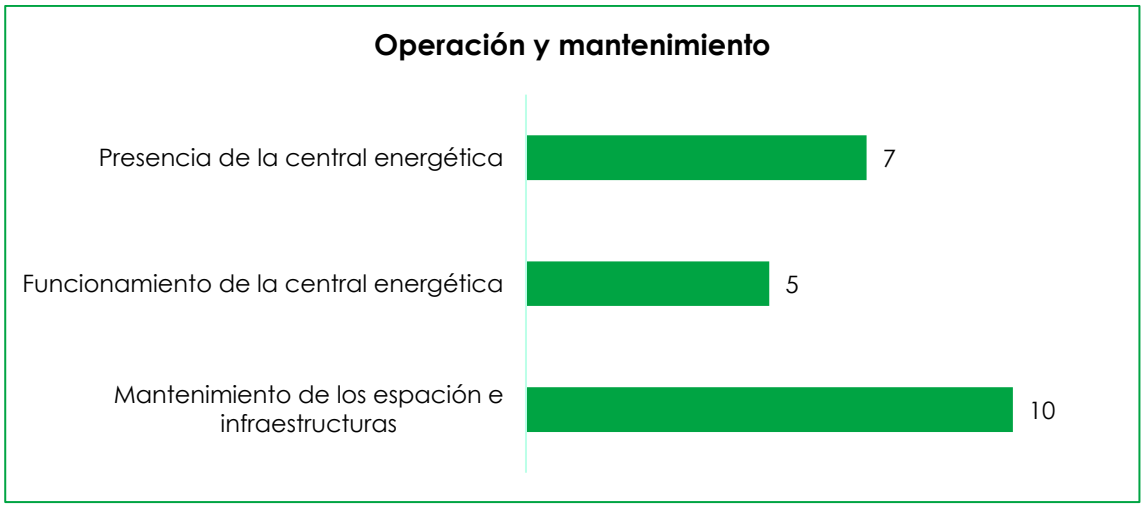
En el caso de la etapa de construcción, se identificaron 10 actividades principales que engloban las acciones a ejecutar dentro de esta etapa, resultando un total de 90 incidencias. La actividad con el mayor número de interacciones corresponde a la construcción de la LTE. Por otro lado, la actividad con el menor número de interacciones corresponde a las "pruebas" previo al inicio de la operación del proyecto. En la siguiente gráfica se muestra el número de interacciones resultantes por actividad.



Gráfica 2. Incidencias por actividad en la etapa de construcción.
Fuente: Elaboración propia.

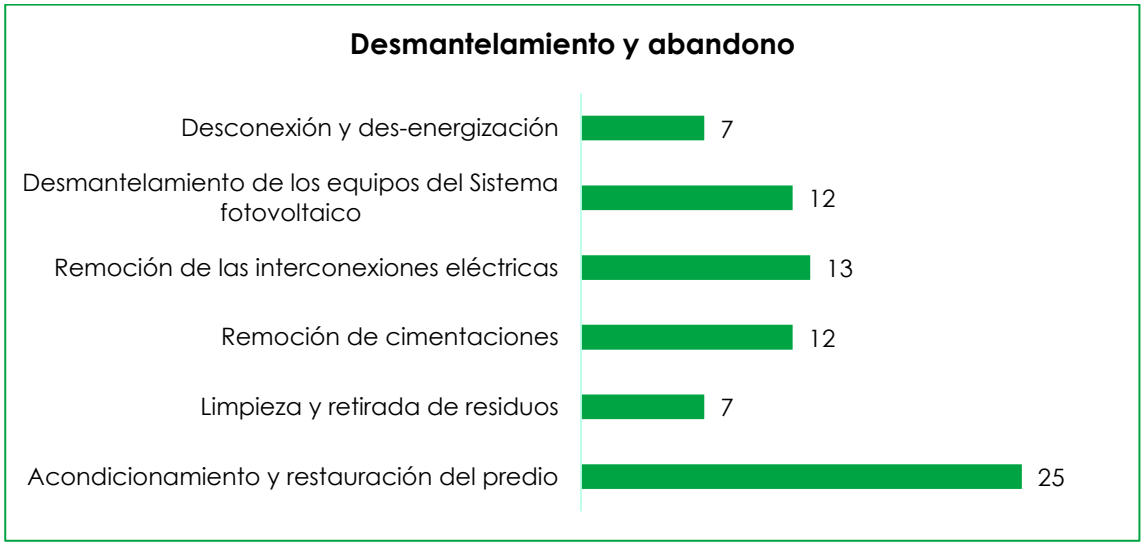
En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento, se definieron un total de tres actividades principales que al relacionarlas con los componentes y factores susceptibles de afectación nos dan 22 interacciones, siendo el mantenimiento de espacios e

infraestructuras la actividad que presente el número más alto con 10 incidencias. En la siguiente gráfica se muestra el número de interacciones por actividad dentro de la etapa de operación y mantenimiento.



Gráfica 3. Incidencias por actividad en la etapa de construcción.
Fuente: Elaboración propia.

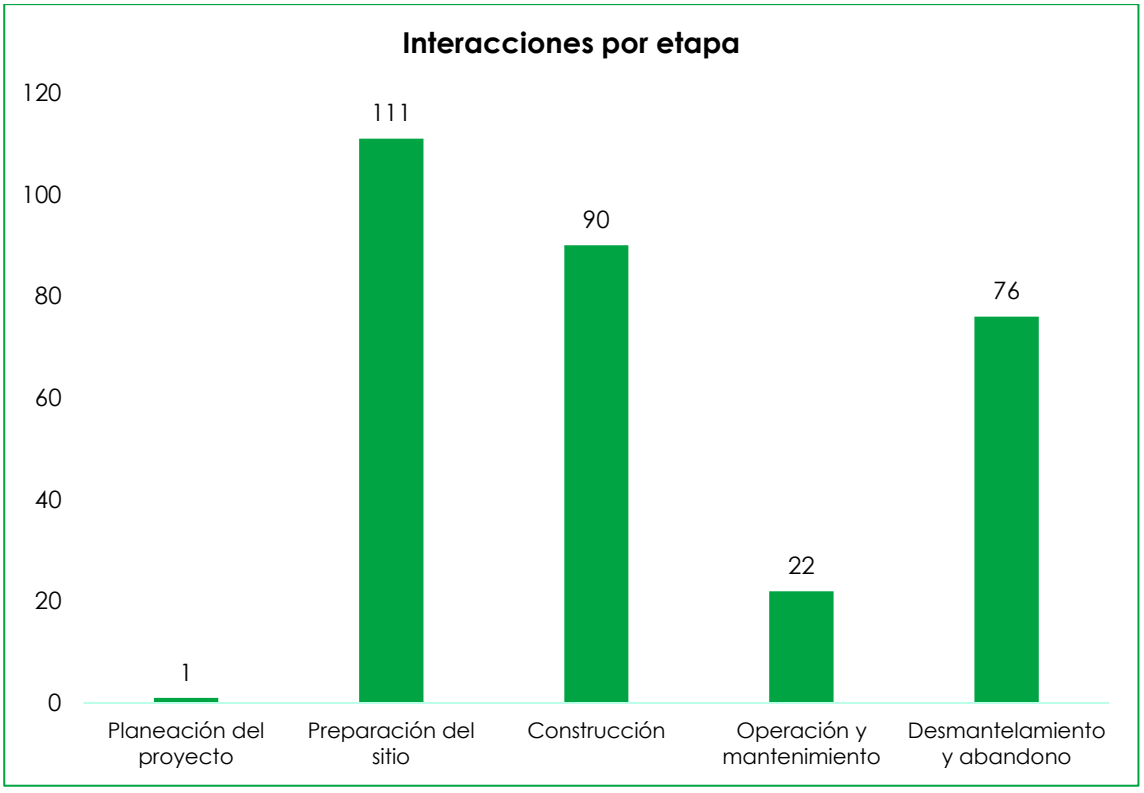
Finalmente, en la etapa de desmantelamiento y abandono, se identificaron un total de seis actividades, a partir de las cuales se obtuvieron un total de 76 interacciones, siendo la actividad con mayor número el acondicionamiento y restauración del predio, ya que mediante esta actividad se realizarán acciones cuyo objetivo es devolver la funcionalidad ecológica al sitio. En la siguiente gráfica se muestran los resultados por actividad.



Gráfica 4. Incidencias por actividad en la etapa de desmantelamiento y abandono.
Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que la Matriz de Interacción Causa – Efecto se encuentra anexa de manera digital al presente documento, con la finalidad de mostrar a la autoridad correspondiente la relación entre las actividades y los componentes y factores identificados para este procedimiento (**Anexo V.1. Matriz de impactos Causa-Efecto Agua Nueva**).

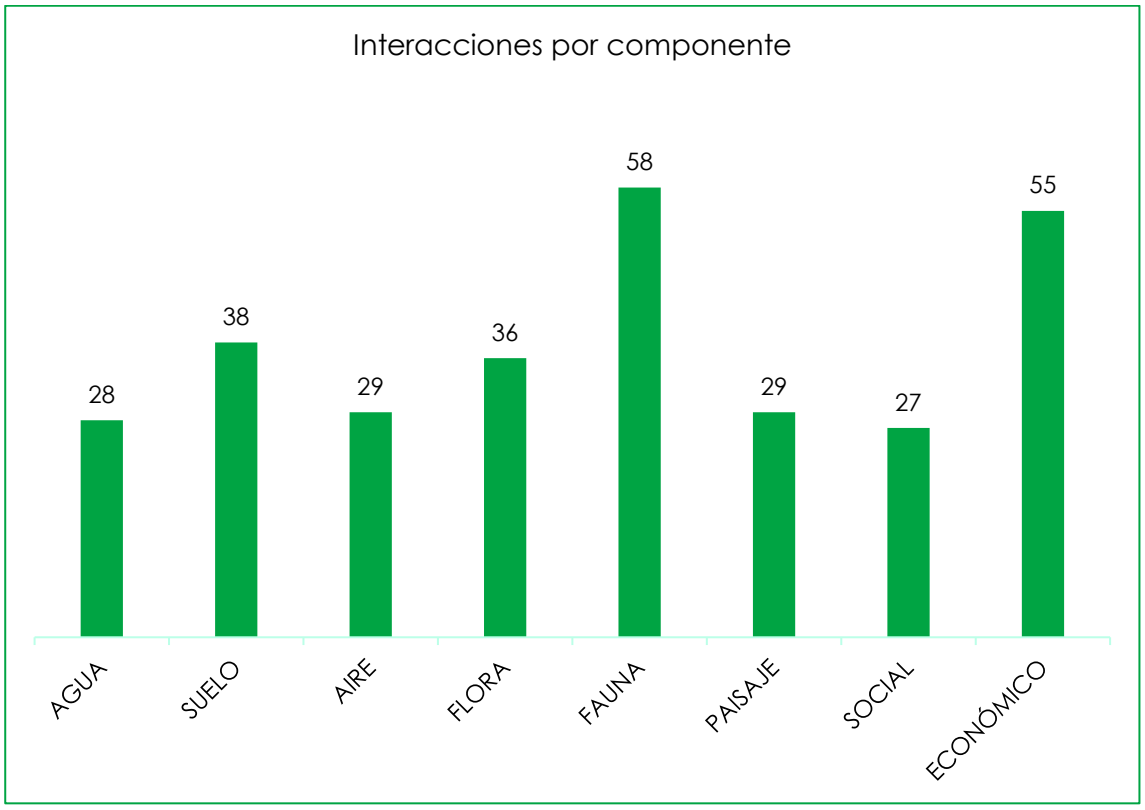
En resumen, la etapa con un mayor número de interacciones es la etapa de preparación del sitio, seguido de la etapa de construcción. Los detalles se presentan en la siguiente gráfica.



Gráfica 5. Incidencias por etapa de proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el análisis se tiene que el componente con mayor número de incidencias es la fauna con un total de 58 interacciones, mientras que el componente con menor número de incidencias es el social con 27 interacciones.

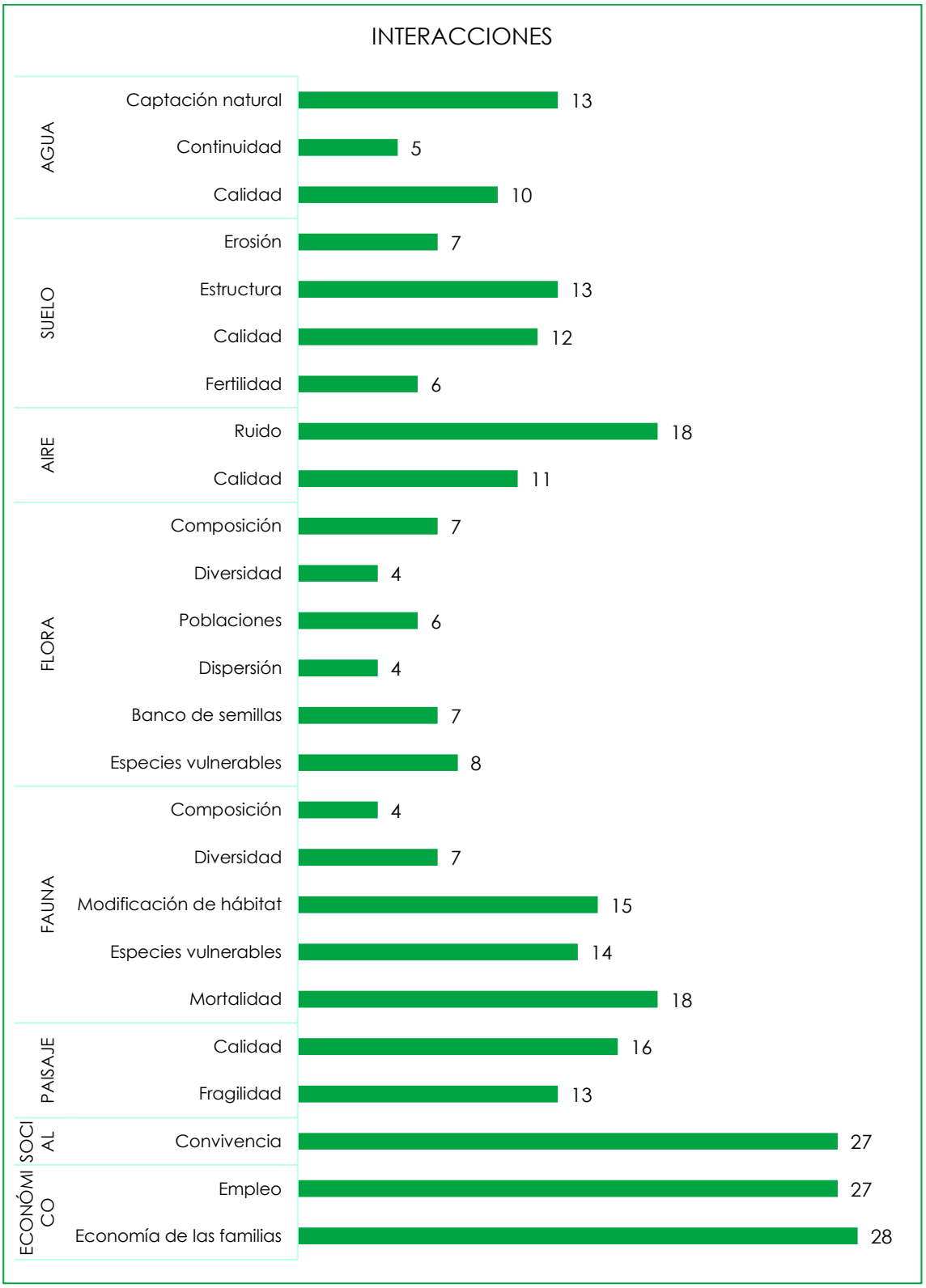
En la siguiente gráfica se muestra el número de interacciones que tendrán las diferentes actividades del proyecto en relación con los componentes ambientales y sociales.



Gráfica 6. Incidencias por componente ambiental.
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las incidencias identificadas para cada uno de los factores ambientales que se verán influenciados por el desarrollo del proyecto, se tiene que la economía de las familias será el más influenciado, con 28 incidencias; mientras que los factores con menos incidencias son la diversidad de flora, la dispersión de flora y la composición de fauna, todos con apenas cuatro incidencias.

En la siguiente gráfica se presentan los detalles para cada uno de los factores.



Gráfica 7. Incidencias por factor.
Fuente: Elaboración propia.

V.2. Caracterización de los impactos

La *International Association of Impact Assessment* define impacto como el efecto o la consecuencia de una acción. Se describen las acciones como generadores de cambio que tienen como consecuencia "un efecto o un impacto sobre los servicios ambientales y afectan el bienestar humano".

En este caso la acción es provocada por el generador de cambio ligado al proyecto y el efecto o consecuencia es el impacto experimentado por un receptor específico; entre ellos, los servicios ambientales, componentes del bienestar humano y biodiversidad.

A la vez, existen interrelaciones entre distintos receptores, por lo que los cambios que experimentan los servicios ambientales pueden afectar el bienestar humano a través de cambios en la seguridad, las necesidades materiales básicas para el buen vivir, la salud y las relaciones sociales y culturales. Dada la complejidad de los servicios ambientales, la biodiversidad y los componentes del bienestar humano, los generadores de cambio no necesariamente producen efectos directos y específicos sobre dichos servicios. Se pueden presentar relaciones entre diversos generadores de cambio y sus impactos, e incluso entre generadores de cambio que son independientes del proyecto, en el contexto del SAR.

Cuando más de un impacto tiene efecto sobre un servicio ambiental, se dice que se trata de efectos acumulativos si el impacto final se comporta como la suma simple de estos impactos, o sinérgicos, cuando se potencian entre sí, es decir, cuando el impacto final acumulado es mayor que la suma de los impactos individuales. En todo caso, se trata de los efectos producidos por las acciones humanas, ya sea a través de continuas adiciones o pérdidas de los mismos materiales o recursos, o debido al efecto compuesto ocasionado por la combinación de dos o más efectos.

En el caso particular del Parque Fotovoltaico Agua Nueva, durante el proceso de identificación de impactos se valoró, entre otros aspectos, la posible acumulación incremental de cada impacto, así como la posibilidad de ser mitigados y/o compensados.

La fase de identificación de impactos está orientada a reconocer aquellos impactos potenciales significativos del proyecto, con tal de determinar las interacciones que requerirán una evaluación más detallada, así como del alcance de la misma.

Desde un enfoque basado a partir de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Parque Fotovoltaico Agua Nueva, los principales generadores de cambio directo (GCD) previstos son los siguientes:

- Preparación del terreno.
- Construcción.
- Operación.
- Mantenimiento.

Estos generadores de cambio afectan diferentes componentes ambientales, los impactos que generan se describen a continuación.

V.2.1. Componente Agua

Para el componente agua se lograron identificar un total de cuatro impactos potenciales que se percibe afectarán a la captación natural, a la continuidad natural de las escorrentías (flujo laminar y escurrimientos) y a la calidad del agua presente en el área del proyecto.

Mediante el análisis anterior, en las siguientes tablas se presenta la descripción de los impactos identificados para el componente agua en relación con la etapa del proyecto donde se prevé su ocurrencia.

FACTOR: CAPTACIÓN	IMPACTO: AUMENTO EN EL ESCURRIMIENTO LAMINAR
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	El aumento en el escurrimiento laminar se relaciona directamente con la remoción de la cubierta vegetal que se realizará en el área del proyecto, ya que la vegetación funciona como un amortiguador, disminuyendo la velocidad de la caída del agua precipitada previo a su llevada al suelo, lo que evita que el agua se escurra desproporcionalmente por la zona, presentándose una pérdida del recurso y una posible erosión hídrica en caso de lluvias fuertes.

FACTOR: CAPTACIÓN	IMPACTO: AUMENTO EN EL ESCURRIMIENTO LAMINAR
Construcción	Durante el proceso constructivo este impacto estará asociado de forma puntual a las áreas en las que se establecerá la cimentación (subestaciones) y aquellas áreas que serán compactadas como el camino de acceso y los caminos internos; la compactación del suelo disminuye la infiltración y aumenta el escurrimiento laminar.
Operación y mantenimiento	Estará relacionado a la permanencia de áreas cimentadas y compactadas que serán necesarias para el funcionamiento y mantenimiento de la planta.
Desmantelamiento y abandono	En esta etapa del proyecto se espera que con las acciones de recuperación sea posible revertir los efectos del proyecto sobre la escorrentía superficial.

Tabla 4. Descripción del impacto: Aumento en el escurrimiento laminar.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: CAPTACIÓN	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA INFILTRACIÓN
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	La disminución de la infiltración es un impacto que está asociado en primera instancia a las actividades de desmonte y despalme ya que la vegetación y el suelo superficial favorecen el paso del agua precipitada de manera proporcionada hacia el subsuelo.
Construcción	La colocación de paneles solares y estructuras asociadas reducirá el área de captación pluvial al ser estructuras que cubrirán la superficie donde son instaladas para poder captar la radiación solar y generar energía eléctrica, por lo cual esta superficie cubierta por los paneles solares dejará de captar agua pluvial en las cantidades actuales de captación, reduciendo así la cantidad de agua infiltrada hacia el subsuelo. Así mismo, la compactación de los suelos en los que se ubicarán los caminos disminuye también la capacidad de infiltración.

FACTOR: CAPTACIÓN	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA INFILTRACIÓN
Operación y mantenimiento	Se asocia únicamente a la permanencia de los elementos antes mencionados; si bien, el proyecto considera dentro de sus actividades de mantenimiento la remoción de vegetación que puedan dar sombra a los paneles, se espera que se mantenga la vegetación de porte menor por lo que la infiltración no se vería afectada de forma sustancial en esta etapa.
Desmantelamiento y abandono	Durante esta etapa se considera que las acciones de recuperación influencien de manera positiva los efectos que el establecimiento del proyecto ocasione sobre la infiltración del agua.

Tabla 5. Descripción del impacto: Disminución de la infiltración.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: CONTINUIDAD	IMPACTO: MODIFICACIÓN DEL FLUJO NATURAL SUPERFICIAL
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	El área de ocupación del proyecto no presenta cuerpos de agua superficiales permanentes; no obstante, de acuerdo con la Red Hidrográfica Escala 1:50,000 de INEGI, el proyecto incide con siete corrientes intermitentes; de las cuales, tres se encuentran en el área de implantación de paneles (en el borde Oeste) y cuatro más intersecan con la línea de transmisión y su derecho de vía. La característica de estas corrientes, es que solo conducen agua durante los eventos de precipitación en la época de lluvia; su caudal y recorrido dependen del volumen de agua precipitado. Si bien, el proyecto no considera el desvío del cauce de estos escurrimientos, sí se considera la construcción de obras de drenaje (alcantarillas) que le permitan el establecimiento de las obras o infraestructuras que requiere el proyecto a la vez que se permite al agua seguir su curso; esto en apego a lo que se señale en el estudio hidrológico y por la autoridad correspondiente.
Construcción	

FACTOR: CONTINUIDAD	IMPACTO: MODIFICACIÓN DEL FLUJO NATURAL SUPERFICIAL
	Así mismo se considera una modificación del flujo natural superficial laminar tras la construcción de obras de drenaje (cunetas), las cuales recogerán las aguas precipitadas en la superficie del proyecto y en caso de lluvias intensas las conducirán fuera de este en dirección a un cause intermitente, cambiando su flujo natural. Si bien la precipitación promedio anual no es muy elevada (432.70 mm), es de señalar que, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, el proyecto se encuentra en una zona con un riesgo de inundación alto, por lo que el caudal vertido puede llegar a ser alto.
Operación y mantenimiento	Se asocia a la permanencia de las infraestructuras antes mencionadas.
Desmantelamiento y abandono	Se espera que las acciones de recuperación incentiven la mejora de las condiciones de los escurrimientos presentes en el sitio.

Tabla 6. Descripción del impacto: Modificación del flujo natural superficial.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	De acuerdo con lo señalado dentro del Capítulo IV del presente estudio; y tal como se menciona en la ficha anterior, dentro del área del proyecto no existen cuerpos de agua superficiales permanentes que puedan ser afectados de forma directa por el desarrollo del proyecto. Sin embargo, se presentan siete corrientes intermitentes; de las cuales, tres se encuentran en el área de implantación de paneles (ocupando parte del vallado Oeste) y cuatro más intersecan con la línea de transmisión y su derecho de vía; por lo que la calidad de este recurso se puede ver comprometida durante los procesos constructivos de dichas infraestructuras; especialmente durante aquellas actividades que requieran el movimiento y desplazamiento de tierras.
Construcción	
Operación y mantenimiento	

FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN
Desmantelamiento y abandono	Si bien, este es un impacto que no está implícito en ninguna de las actividades del proyecto, sí es un impacto que se encuentra latente, principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción. Es de señalar que la litología en gran parte del proyecto le confiere una permeabilidad alta localizada, lo que incrementa la probabilidad de contaminación del componente en eventos accidentales de derrames de líquidos. Es importante mencionar que la probabilidad de ocurrencia de este impacto es mayor durante la preparación del sitio, la construcción y el desmantelamiento.

Tabla 7. Descripción del impacto: Posible contaminación.
Fuente: Elaboración propia.

V.2.2. Componente Suelo

Se espera que la afectación a este componente sea importante, ya que al ser un área donde actualmente se desarrolla vegetación forestal de tipo Matorral Desértico Micrófilo, Pastizal Natural y Pastizal Inducido, esta proporciona al suelo características particulares de estructura y calidad que pudieran verse comprometidas con la implementación del proyecto, aunado a lo anterior, el desarrollo de actividades como el despalme permitirá la ocurrencia de procesos erosivos y en otros casos se podrá comprometer la calidad del suelo.

A continuación, se muestra la descripción de cada uno de los impactos identificados para el componente suelo con base en las etapas del proyecto.

FACTOR: EROSIÓN	IMPACTO: INCREMENTO EN LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	Este impacto resultará de la modificación de la composición del terreno, específicamente de la remoción de la cubierta vegetal y el desprendimiento del suelo orgánico del área del proyecto, actividades que ocasionarán la susceptibilidad del suelo a ser erosionado por factores como lluvia y viento favoreciendo la pérdida del suelo, es importante mencionar que la vegetación funciona como un anclaje

FACTOR: EROSIÓN	IMPACTO: INCREMENTO EN LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA
	que evita la dispersión del suelo ya que proporciona niveles de compactación óptimos que evitan la dispersión de partículas en un modo desproporcionado.
Construcción	Durante la etapa de operación y mantenimiento la erosión se dará principalmente por acción del aire y agua sobre el suelo desnudo; este impacto se ira atenuando de forma graduar conforme se permita la vegetación natural (herbáceas de porte bajo) en el área del proyecto.
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	Las acciones de recuperación del área del proyecto disminuirán los efectos de la pérdida del suelo por erosión.

Tabla 8. Descripción del impacto: Incremento en la erosión hídrica y eólica.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: ESTRUCTURA	IMPACTO: AUMENTO EN LA COMPACTACIÓN DEL SUELO
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	Este impacto estará asociado de forma general, a la modificación de la estructura del suelo derivada del despalme, así como el uso de vehículos y maquinaria pesada. De forma particular, durante el proceso constructivo será necesario compactar el suelo que albergará a determinadas obras como el camino de acceso, caminos interiores y toda obra civil que requiera una cimentación (subestaciones, línea de transmisión y bases de los centros de transformación).
Operación y mantenimiento	En esta etapa el impacto estará dado por el paso de vehículos para el mantenimiento del parque y de manera particular para el mantenimiento de los caminos.
Desmantelamiento y abandono	Como parte de la recuperación del área, las acciones propuestas favorecerán a la recuperación de la estructura del suelo.

Tabla 9. Descripción del impacto: Aumento en la compactación del suelo.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS
Planeación del proyecto	No aplica
Preparación del sitio	Dentro de las actividades a desarrollar dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto fotovoltaico "Agua Nueva", se generarán residuos de tipo sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, mismos que de disponerse de manera inadecuada pueden afectar en distintos grados al suelo, siendo de los más impactantes aquellos catalogados como peligrosos, sobre todo los aceites, lubricantes o combustibles cuyo uso común podría resultar un factor potencial de contaminación del suelo en toda el área del proyecto.
Construcción	
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	En esta etapa las acciones de limpieza pretenden llevar a cabo el control y manejo adecuado de todos los residuos resultantes, con objetivo de mejorar la calidad del suelo.

Tabla 10. Descripción del impacto: Posible contaminación por residuos.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: FERTILIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y Construcción	La pérdida de la fertilidad se asocia directamente a la remoción de la capa superficial del suelo, misma que contiene la materia orgánica producto de la descomposición de la vegetación, animales muertos y desechos orgánicos, razón por la cual es el reservorio de nutrientes que facilita el establecimiento de especies vegetales, así como de ecosistemas completos, por lo tanto, este impacto se propiciará en toda la superficie enmarcada dentro del área del proyecto donde se realice el despalme.
Operación y mantenimiento	No aplica

FACTOR: FERTILIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD
Desmantelamiento y abandono	La recuperación del área del proyecto favorecerá a la regeneración natural del sitio, devolviendo paulatinamente sus propiedades nutricionales al suelo.

Tabla 11. Descripción del impacto: disminución de la fertilidad.
Fuente: Elaboración propia.

V.2.3. Componente Aire

En el caso del componente aire, los impactos estarán asociados principalmente a las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que es dentro de estas donde el desarrollo de las actividades implica la utilización de vehículos, camiones y maquinaria pesada que pudiese afectar la calidad del aire, así como el incremento en los niveles de ruido y en la generación de partículas suspendidas.

En las siguientes tablas se presenta la descripción de los impactos sobre el componente aire.

FACTOR: RUIDO	IMPACTO: INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	El desarrollo de las diferentes actividades incrementará los niveles de ruido en el sitio, ya que actualmente el uso del suelo con el que cuenta el área donde será instalado el proyecto corresponde en su mayoría a Matorral Desértico Micrófilo, lo que indica que no existen perturbaciones sonoras cotidianas en el entorno. Entre las actividades del proceso constructivo que generarán mayores niveles de ruido se encuentra desmonte, despalme e hincado de los soportes de los paneles.
Operación y mantenimiento	No aplica

FACTOR: RUIDO	IMPACTO: INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO
Desmantelamiento y abandono	Durante el desmantelamiento el ruido estará asociado al uso de maquinaría para la remoción de cimentaciones y diferentes equipos; en este sentido, el efecto del impacto desaparecerá una vez que las actividades de desmantelamiento concluyan.

Tabla 12. Descripción del impacto: Incremento en los niveles de ruido.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	En esta etapa el impacto está asociado de forma exclusiva al uso de vehículos, maquinaria y equipos de generación de energía auxiliares (generadores a gasolina) que aún en condiciones de operación optimas emiten gases contaminantes propios de la combustión de gasolina y diésel.
Construcción	
Operación y mantenimiento	Durante la operación y mantenimiento se espera que este impacto sea atenuado casi en su totalidad al reducir el número de vehículos que se usarán. Es importante mencionar que este impacto se puede ocasionar de forma indirecta y como un evento extraordinario tras el incendio de equipos al interior de la planta como pueden ser los centros de transformación; así mismo, la planta contará con un generador a gasolina que será utilizado solo en momentos extraordinarios de falla. Este alimentará al sistema se seguridad.
Desmantelamiento y abandono	Este impacto estará asociado a las actividades de retiro de infraestructura del parque (por uso de vehículos y maquinaria). El cese de actividades del proyecto eliminará este impacto del medio.

Tabla 13. Descripción del impacto: Incremento en la emisión de contaminantes.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA CANTIDAD DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	El incremento en la cantidad de partículas suspendidas será un impacto derivado principalmente de las actividades relacionadas con movimientos de tierras y el tránsito de vehículos para el traslado de estructuras, materiales y personal, las cuales propiciaran el desprendimiento de partículas de polvo.
Operación y mantenimiento	En esta etapa el impacto será ocasionado por el transito ligero y será mucho menor que en la etapa constructiva.
Desmantelamiento y abandono	Las acciones de recuperación del sitio y el abandono del mismo contribuirán a que este impacto se deje de producir como parte del proyecto.

Tabla 14. Descripción del impacto: Incremento en la cantidad de partículas suspendidas.
Fuente: Elaboración propia.

V.2.4. Componente Flora

El análisis de este componente se realizó tomando como base la información obtenida mediante los muestreos realizados en campo, a partir de los cuales es posible conocer la composición específica y otros parámetros de biodiversidad, y con ello evaluar la vulnerabilidad del ecosistema frente al desarrollo de las actividades del proyecto, principalmente durante la etapa de preparación del sitio.

A continuación, se presentan los impactos identificados para el componente flora, que por la implementación del proyecto ocurrirán dentro del área del proyecto.

FACTOR: COMPOSICIÓN	IMPACTO: CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES
Planeación del proyecto	No aplica.

FACTOR: COMPOSICIÓN	IMPACTO: CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES
Preparación del sitio	Este impacto se dará en aquellas zonas que por la naturaleza constructiva del proyecto sea necesaria la remoción de la cubierta vegetal natural del sitio. Como se indica en el capítulo II, proyecto requiere remover 718.1726 ha de vegetación forestal (de acuerdo con la capa de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI). Al eliminar la cubierta natural de vegetación se producirá un cambio en la composición de especies, ya que se iniciará un proceso de sucesión ecológica, donde los elementos primarios suelen ser herbáceas y arbustos. La importancia de este cambio en la composición se debe a la relación que guarda con el resto de los procesos ecológicos de los que forma parte (fuente de alimentación, áreas de descanso, regeneración natural, etc.) principalmente para la fauna. Así mismo, la eliminación de la cubierta vegetal nativa puede dar lugar al establecimiento de especies no nativas.
Construcción	No aplica
Operación y mantenimiento	No aplica
Desmantelamiento y abandono	Una vez concluida la vida útil del proyecto, mediante acciones de recuperación de la cubierta vegetal, se espera que la regeneración del sitio sea paulatina y que con el paso del tiempo se logre la reincorporación de todos los procesos naturales que actualmente tienen lugar en el sitio.

Tabla 15. Descripción del impacto: cambio en la composición de especies.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: DIVERSIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	Derivado de la remoción de la cubierta vegetal dentro del área del proyecto, se verá disminuida en su totalidad la riqueza específica del

FACTOR: DIVERSIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA
	sitio, entendiéndose como el número total de especies en un sitio determinado, y se producirán cambios en la composición original. Este impacto tiene fuertes implicaciones ecológicas, por la relación que guarda con el resto de los procesos de los que forma parte (fuente de alimentación, áreas de descanso, regeneración natural, etc.).
Construcción	No aplica.
Operación y mantenimiento	No aplica.
Desmantelamiento y abandono	Una vez concluida la vida útil del proyecto el sitio tendrá la capacidad de regenerarse de manera natural.

Tabla 16. Descripción del impacto: Disminución de la riqueza específica.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: POBLACIONES	IMPACTO: DISMINUCIÓN EN EL TAMAÑO DE LAS POBLACIONES
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	Por efectos del desmonte y el despalme, se verá reducido el número de individuos en el área del proyecto, con afección directa al tamaño de las poblaciones.
Construcción	Este impacto será permanente durante toda la vida útil del proyecto.
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	Una vez concluida la vida útil del proyecto el sitio tendrá la capacidad de regenerarse de manera natural.

Tabla 17. Descripción del impacto: Disminución en el tamaño de las poblaciones.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: DISPERSIÓN	IMPACTO: AFECTACIÓN EN LOS PATRONES DE DISPERSIÓN
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	La eliminación de la vegetación (acción primaria) y la pérdida de la capa fértil del suelo producto del despalme (acción secundaria) producirán este impacto. La inexistencia de la vegetación y la ausencia de una capa de suelo donde pueda restablecerse vegetación (por déficit de nutrientes), resultarán en un parque con ausencia de vegetación, con afectación a los patrones de distribución de la misma.
Construcción	Este impacto será permanente a partir de que ocurra hasta el término de la vida útil del proyecto.
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	Una vez concluida la vida útil del proyecto el sitio tendrá la capacidad de regenerarse de manera natural.

Tabla 18. Descripción del impacto: Afectación en los patrones de dispersión.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: BANCO DE SEMILLAS	IMPACTO: DISMINUCIÓN DEL BANCO DE SEMILLAS
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	Otro impacto asociado a la remoción de la capa orgánica del suelo es la disminución en el banco de semillas disponible, ya que se considera que la capa más superficial del suelo alberga la mayor cantidad de semillas y propágulos necesarios para reestablecer las poblaciones de flora, por lo que, al remover el suelo, se removerá también el banco de semillas presente en el mismo.
Construcción	

FACTOR: BANCO DE SEMILLAS	IMPACTO: DISMINUCIÓN DEL BANCO DE SEMILLAS
Operación y mantenimiento	Este impacto será permanente a partir de que ocurra hasta el término de la vida útil del proyecto.
Desmantelamiento y abandono	Una vez concluida la vida útil del proyecto el sitio tendrá la capacidad de regenerarse de manera natural.

Tabla 19. Descripción del impacto: Disminución del banco de semillas.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: ESPECIES VULNERABLES	IMPACTO: AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	Dentro del área del proyecto se registró solo una especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Ferocactus pilosus* (Biznaga barril de Lima) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr), lo cual se considera que los individuos presentes en el área susceptible a desmonte serán afectados, provocando una disminución en la población de estos organismos. La vulnerabilidad de esta especie deriva de su lento crecimiento, baja dispersión y en menor medida la extracción para uso o venta ilegal.
Construcción	Este impacto será permanente a partir de que ocurra en la etapa de preparación del sitio por el desmonte/despalme hasta el término de la vida útil del proyecto.
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	El abandono del área del proyecto una vez retirada la infraestructura será un área en la que podrá regenerarse de manera natural.

Tabla 20. Descripción del impacto: Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fuente: Elaboración propia.

V.2.5. Componente Fauna

En cuanto al componente fauna, se lograron identificar un total de siete impactos, los cuales fueron definidos a partir de la visita de campo realizada, donde se obtuvieron registros directos e indirectos de la presencia de especies y otros parámetros de la biodiversidad, a partir de los cuales fue posible distinguir las posibles afectaciones que el desarrollo del proyecto tendrá sobre la fauna silvestre del sitio y su entorno.

FACTOR: COMPOSICIÓN	IMPACTO: CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	Durante esta etapa, el cambio principal en la estructura del terreno se dará por la remoción de la cubierta vegetal, lo cual provocará, inicialmente, un desplazamiento de los individuos en los diferentes grupos faunísticos, este cambio en el uso del suelo generará un cambio (con decremento) en la composición de especies que habitan dentro del área del proyecto ya que se eliminarán las áreas de alimentación y descanso.
Construcción	No aplica
Operación y mantenimiento	Durante la operación del proyecto, el efecto de este impacto se reduce a medida que el sitio recupera algunas de sus funciones, aunque se mantiene un vaciamiento etológico evidente (por rechazo a la antropización del medio de las especies especialistas), que mantiene una composición reducida respecto a la situación inicial. Se prevé que este impacto será permanente durante toda la vida útil del proyecto. Este hecho permite que especies más generalistas ya sea nativas o introducidas ocupen los nuevos nichos y modifiquen la composición original de especies.
Desmantelamiento y abandono	El efecto del impacto será diluido de manera gradual posterior al desmantelamiento y abandono, la composición de la fauna está estrechamente relacionada con el estado de la vegetación y el grado

FACTOR: COMPOSICIÓN	IMPACTO: CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES
	de perturbación del medio, conforme más rápido se recupere el sitio, más se parecerá la composición de la fauna a su estado natural.

Tabla 21. Descripción del impacto: Cambio en la composición de especies.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: DIVERSIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	Derivado de la remoción de la cubierta vegetal dentro del área del proyecto, se verá disminuida la riqueza específica del sitio, entendiéndose como el número total de las especies en un sitio determinado, y se producirán cambios en la composición original, que cambiará hacia una comunidad más pobre y simple de especies ubiquistas de espacios abiertos y carácter fundamentalmente antrópico.
Construcción	Este impacto será permanente a partir de que ocurra hasta el término de la vida útil del proyecto.
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	El desmantelamiento y abandono del área del proyecto propiciará que las especies regresen paulatinamente al sitio.

Tabla 22. Descripción del impacto: Disminución de la riqueza específica.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: MODIFICACIÓN DE HÁBITAT	IMPACTO: REDUCCIÓN DE FUENTES Y ÁREAS DE ALIMENTACIÓN
Planeación del proyecto	No aplica.

FACTOR: MODIFICACIÓN DE HÁBITAT	IMPACTO: REDUCCIÓN DE FUENTES Y ÁREAS DE ALIMENTACIÓN
Preparación del sitio	Tal como se ha mencionado en los párrafos anteriores, será necesario realizar la remoción de la cubierta vegetal del área del proyecto, lo que representa un efecto colateral en la cadena trófica en el sitio, ya que algunos frutos, semillas y hojas son utilizados como alimento por pequeños roedores que a su vez sirven de alimento a reptiles y aves e incluso a mamíferos medianos y grandes. Por lo tanto, el desmonte tendrá como consecuencia la reducción de fuentes de alimento en todos los gremios faunísticos.
Construcción	Este impacto será permanente a partir de que ocurra hasta el término de la vida útil del proyecto.
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	El desmantelamiento y abandono del área del proyecto propiciará que las especies regresen paulatinamente al sitio.

Tabla 23. Descripción del impacto: Reducción de fuentes y áreas de alimentación.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: MODIFICACIÓN DE HÁBITAT	IMPACTO: MODIFICACIÓN DE PATRONES DE COMPORTAMIENTO
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	La reducción de las áreas de descanso y reproductivas de las especies, estará dada por distintas actividades derivadas del proyecto, en primer lugar, dentro de la etapa de preparación del sitio la principal actividad que producirá este impacto es la remoción de la vegetación natural que actualmente forma parte integral del sitio y que forma parte fundamental del hábitat de las especies donde realizan actividades como descanso y reproducción por mencionar algunas; en segundo lugar, durante la etapa de construcción, la presencia de maquinaria,
Operación y mantenimiento	

FACTOR: MODIFICACIÓN DE HÁBITAT	IMPACTO: MODIFICACIÓN DE PATRONES DE COMPORTAMIENTO
	vehículos y el levantamiento de determinadas infraestructuras como vallado, línea de transmisión y mismo personal, producirá ruido inusual, provocando que algunos organismos se alejen del sitio, modificando patrones de comportamiento natural. Tal como se ha indicado, la presencia de personal y vehículos al interior de la planta para el mantenimiento generará los comportamientos evasivos para algunas especies, no obstante, otras especies de fauna más generalistas pueden adecuarse a las infraestructuras; por ejemplo: algunas aves como palomas, cuervos, rapaces y en menor medida del grupo de los paseriformes pueden crear nidos en torres de celosía, hincas, edificios, etc. Cambiando su comportamiento habitual.
Desmantelamiento y abandono	Se espera que después del abandono del sitio las especies ocupen el área de modo natural.

Tabla 24. Descripción del impacto: Modificación de patrones de comportamiento.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT	IMPACTO: EFECTO BARRERA
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	No aplica
Construcción	Este impacto se producirá por efectos del cercado que se realizará en el perímetro del polígono del proyecto donde serán instalados los paneles solares exclusivamente, sin contemplar la línea de transmisión eléctrica, se considera que esta actividad será realizada en la etapa de construcción y será una estructura permanente durante toda la vida útil del proyecto, por lo cual el área quedará limitada para la fauna circundante impidiendo o dificultando su

FACTOR: MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT	IMPACTO: EFECTO BARRERA
	desplazamiento natural, sobre todo para las especies de mamíferos medianos y grandes.
Operación y mantenimiento	Se considera que este impacto se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto
Desmantelamiento y abandono	Al ser retirado el cercado del área del proyecto, el área tendrá su funcionalidad original para el desplazamiento de las especies.

Tabla 25. Descripción del impacto: Efecto barrera.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: ESPECIES VULNERABLES	IMPACTO: AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	En relación con los trabajos de campo, se tiene que dentro del área del proyecto se identificaron seis especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010,(dos reptiles, tres aves y un mamífero); en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr) se encontraron tres especies, la Lagartija espinoza del mezquite (*Sceloporus grammicus*), la Aguililla cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus*) y la Aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*); en la categoría de Amenazada (A) se encontró una especie la culebra cincuate (*Pituophis deppei*); y dos especies en la categoría de Peligro de Extinción (P), el Gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) y el Oso negro americano (*Ursus americanus*). Durante las fases de preparación del sitio y construcción, las especies normadas que podrán verse afectadas en su estado de conservación local pertenecen fundamentalmente al grupo de los reptiles y en menor medida mamíferos, esto considerando el lento desplazamiento y los hábitos de estos.
Construcción	
Operación y mantenimiento	

FACTOR: ESPECIES VULNERABLES	IMPACTO: AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
	Las actividades de desmonte y despalme, así como las de construcción, suponen la posibilidad de pérdida local de individuos (atropellos y muerte por estrés), que en las especies escasas con problemas de conservación son eventos negativos importantes. Asimismo, se producirá una pérdida de hábitats y microhábitats adecuados para estas especies, aunque para los grupos especialmente afectados en esta fase (reptiles), puede resolverse con la reubicación de individuos (Programa de Rescate y Reubicación), que igualmente evitan otras perturbaciones ambientales menores (ruido, vibraciones, presencia humana) que no afectarían al estado de conservación de las especies. Este impacto se mantendrá latente pero disminuido durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, al ser la fauna un elemento móvil no es raro que fauna protegida de la zona (principalmente herpetofauna) ingrese a la planta y sufra daños por atropellamiento accidental.
Desmantelamiento y abandono	El desmantelamiento y abandono del área del proyecto propiciará que las especies regresen paulatinamente al sitio.

Tabla 26. Descripción del impacto: Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: MORTALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR ATROPELLO
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	El incremento en la mortalidad estará asociado a distintas actividades, tales como el despalme, mismo que al realizarse con maquinaria pesada, se convierte en un riesgo, principalmente para los reptiles y pequeños mamíferos que se encuentren resguardados en sus madrigueras al momento del paso de la maquinaria, en segundo lugar, el tránsito de vehículos y camiones de carga son otro foco de impacto
Operación y mantenimiento	

FACTOR: MORTALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR ATROPELLO
	ya que existe la probabilidad de atropellamiento de reptiles y mamíferos, y de atropello de aves.
Desmantelamiento y abandono	Durante la fase de desmantelamiento habrá un segundo pico de atropellamientos, ya que algunas especies de fauna menor regresarán y habitarán en el sitio de forma permanente; el ingreso de los vehículos y maquinaria necesarios para el desmantelamiento suponen nuevas muertes por atropello; al concluir con el proceso se eliminará por completo el impacto.

Tabla 27. Descripción del impacto: Incremento en la mortalidad de individuos por atropello.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: MORTALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR COLISIÓN
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	No aplica.
Construcción	Este impacto está asociado principalmente a las infraestructuras del transporte de energía como los postes y cables de la LTE; así como por la instalación de elementos verticales como son antenas de comunicación, estaciones meteorológicas y en menor medida los paneles solares. El impacto se asocia al levantamiento de estructuras nuevas para la fauna voladora en un entorno natural; estas desconocen el obstáculo y no pueden maniobrar para esquivarlo. Si bien, no existe información concluyente respecto a que las aves confunden los paneles solares con cuerpos de agua, hay registros de cadáveres de aves con signos de colisión al interior de este tipo de instalaciones (presumiblemente por acciones de huida o caza en eventos de depredación); en ese sentido, es importante considerar la posibilidad de ocurrencia de dicho impacto. Otro factor que interviene en líneas de alta tensión es la visibilidad de dicho obstáculo; en muchas ocasiones las aves son incapaces de ver o
Operación y mantenimiento	

FACTOR: MORTALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR COLISIÓN

poner en perspectiva la distancia del cable de guarda o cable guía, debido a su calibre (por lo general inferior a 20 mm)[2]. La colisión es más común en aves de elevada carga alar[3], las cuales presentan mayoritariamente un comportamiento gregario. A continuación, se presenta un listado de las especies registradas en campo, que presentan una mayor susceptibilidad de colisión.

Especie	Nombre Español	NOM-059
Anseriformes **Anatidae**		
Anas diazi	Pato mexicano	A
Columbiformes **Columbidae**		
Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas	
Zenaida macroura	Huilota Común	
Cathartiformes **Cathartidae**		
Cathartes aura	Zopilote Aura	
Accipitriformes **Accipitridae**		
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla Cola Blanca	Pr
Buteo brachyurus	Aguililla Cola Corta	
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	
Strigiformes **Tytonidae**		
Tyto alba	Lechuza de Campanario	
Falconiformes **Falconidae**		
Caracara plancus	Caracara Quebrantahuesos	
Passeriformes		

[2] Manzano-Fischer, P. (2007). Principales conflictos entre aves y líneas de energía eléctrica: Acciones de mitigación y otras soluciones para la conservación del Águila Real y otras rapaces. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)/ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

[3] Relación entre la superficie del ala y el peso del ave.

FACTOR: MORTALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR COLISIÓN
	Corvidae *Corvus corax* — Cuervo Común Es importante señalar que dicho impacto iniciará en la etapa de construcción y estará presente durante todo la vida útil del proyecto, hasta el desmantelamiento de las infraestructuras.
Desmantelamiento y abandono	Con el desmantelamiento de la línea este impacto será anulado del medio.

Tabla 28. Descripción del impacto: Incremento en la mortalidad de individuos por colisión.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: MORTALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR ELECTROCUCIÓN
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio	No aplica.
Construcción	No aplica
Operación y mantenimiento	La electrocución de fauna suele ser mucho más común para el grupo de las aves (en particular para aquellas de gran envergadura alar), si bien, la electrocución con tendidos de alta tensión es poco probable debido a las características constructivas de la LTE (fases con suficiente separación, elementos aisladores) es un impacto potencial por lo que se debe considerar. Este impacto tiene lugar durante la etapa de operación, desde el momento en el que se energizan las líneas por el propio funcionamiento de generación y vertido de energía, hasta el desmantelamiento. Las aves susceptibles de este impacto incluyen rapaces, cuervos y aves de gran tamaño como cigüeñas. Un factor por considerar es el propio comportamiento de las aves, para el caso de las rapaces, estas suelen pararse en los postes de zonas despejadas en busca de presas; por otro lado, los cuervos, cigüeñas y algunas rapaces es más

<table>
<tr><th>FACTOR: MORTALIDAD</th><th>IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR ELECTROCUCIÓN</th></tr>
<tr><td></td><td>común que se electrocuten al hacer nidos sobre las estructuras de la línea. Este impacto también debe considerarse al interior de la subestación; ya que se tiene registro del uso de las infraestructuras al interior de la subestación como sitios de percha y nidificación; principalmente en hábitats donde los árboles son escasos como matorrales o pastizales.

A continuación, se presenta el listado de las especies registradas en campo que pueden verse afectadas por el impacto de electrocución.

<table>
<tr><th>Especie</th><th>Nombre Español</th><th>NOM-059</th></tr>
<tr><td colspan="3">Cathartiformes
Cathartidae</td></tr>
<tr><td>Cathartes aura</td><td>Zopilote Aura</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Accipitriformes
Accipitridae</td></tr>
<tr><td>Geranoaetus albicaudatus</td><td>Aguililla Cola Blanca</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Buteo brachyurus</td><td>Aguililla Cola Corta</td><td></td></tr>
<tr><td>Buteo swainsoni</td><td>Aguililla de Swainson</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Buteo jamaicensis</td><td>Aguililla Cola Roja</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Falconiformes
Falconidae</td></tr>
<tr><td>Caracara plancus</td><td>Caracara Quebrantahuesos</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Passeriformes
Corvidae</td></tr>
<tr><td>Corvus corax</td><td>Cuervo Común</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Desmantelamiento y abandono</td><td>Con el desmantelamiento de la línea este impacto será anulado del medio.</td></tr>
</table>

Tabla 29. Descripción del impacto: Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución.
Fuente: Elaboración propia.

V.2.6. Componente Paisaje

Para el componente del paisaje se identificaron dos impactos referidos a la calidad y la fragilidad, los cuales se distinguieron a partir de los elementos que actualmente conforman el paisaje del área del proyecto y que por su implementación sufrirán modificaciones, que cambiarán la composición y percepción del sitio, fundamental e intensamente en su

entorno más próximo. En las siguientes tablas se presenta la descripción de los impactos identificados para el componente paisaje.

FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	La implementación del proyecto fotovoltaico "Agua Nueva" conlleva la instalación de estructuras temporales y permanentes durante las etapas de preparación del sitio y construcción, por lo que será necesario adecuar el sitio retirando los elementos naturales que coexisten actualmente. Esta acción afecta a los componentes biológicos básicos que determinan la calidad del paisaje (densidad de la vegetación, complejidad estructural, contraste cromático suelo vegetación, contraste cromático interno y altura de la vegetación), así como la naturalidad del mismo (factor histórico-sociocultural), lo que ocasionará una afectación de la calidad.
Operación y mantenimiento	Se considera que el efecto del impacto será permanente en esta etapa.
Desmantelamiento y abandono	El desmantelamiento y abandono del sitio propiciará la recuperación de la calidad del paisaje.

Tabla 30. Descripción del impacto: Disminución de la calidad del paisaje.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: FRAGILIDAD	IMPACTO: CAMBIO DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	La misma acción que afecta a la calidad del paisaje, actúa también en este caso. La eliminación de los componentes biológicos (suelo y cubierta vegetal) y la artificialización completa del medio produce un cambio evidente en el valor de la fragilidad, siendo la actuación claramente discordante con el medio paisajístico en el que se centrará

FACTOR: FRAGILIDAD	IMPACTO: CAMBIO DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE
	circunscrita y originando una mayor accesibilidad a la observación visual.
Operación y mantenimiento	Se considera que el efecto del impacto será permanente en esta etapa.
Desmantelamiento y abandono	El desmantelamiento y abandono del sitio propiciará la recuperación del paisaje.

Tabla 31. Descripción del impacto: Cambio de la fragilidad del paisaje.
Fuente: Elaboración propia.

V.2.7. Componente social

El componente social será influenciado directamente por la llegada de población foránea que, con motivo de la preparación del sitio y fundamentalmente la construcción, se prevé en la zona. No obstante, se prevé que estos trabajadores no residan en las localidades próximas al proyecto, al no contar estas con la infraestructura necesaria. Es por ello que la presión sobre los recursos tipo abastecimiento de agua o generación de residuos, en las localidades más próximas al proyecto será muy baja. Allá donde residan los posibles efectos, consecuencia del incremento de la población flotante, se verán totalmente diluidos debido al tamaño de la población. En las tablas siguientes se describen los impactos que, se percibe, ocurrirán con la implementación del proyecto.

FACTOR: CONVIVENCIA	IMPACTO: GENERACIÓN DE CONFLICTOS
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	El arribo de personas foráneas para laborar en el proyecto puede tener implicaciones negativas como la generación de conflictos en las dinámicas de convivencia local. Esto se explica en cuanto a que los usos y costumbres que poseen estas personas externas pueden llegar a ser ajenos a los que poseen en las comunidades locales. Sin embargo, cabe aclarar que en la zona en la que se instalará el proyecto se

FACTOR: CONVIVENCIA	IMPACTO: GENERACIÓN DE CONFLICTOS
	encuentran diversas industrias (principalmente de ensamble automotriz), por lo tanto, la población ha experimentado este tipo de impacto, en menor o mayor medida. Por ello, el riesgo de que se presente este impacto en las comunidades estará latente, pero será un riesgo diluido.
Operación y mantenimiento	Debido a la reducción sustancial del número de personas foráneas durante esta etapa se prevé que el impacto se reduzca sensiblemente.
Desmantelamiento y abandono	Con el abandono del sitio este impacto desaparecerá.

Tabla 32. Descripción del impacto: Generación de conflictos.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: CONVIVENCIA	IMPACTO: INCREMENTO EN CONDUCTAS DISCRIMINATORIAS
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	Este impacto está relacionado directamente con la presencia de personas ajenas a las localidades. El desconocimiento de los usos y costumbres puede derivar en actos discriminatorios.
Operación y mantenimiento	Debido a la reducción sustancial en el número de personas foráneas durante esta etapa se prevé que el impacto se reduzca sensiblemente.
Desmantelamiento y abandono	Con el desmantelamiento este impacto estará latente nuevamente, pero con un menor riesgo de que se presente en comparación con las etapas de preparación del sitio y construcción. El alcance de este impacto también probablemente será menor en virtud de que es una etapa que se contempla a futuro en muchos años y las dinámicas propias de las comunidades locales serán muy distintas. Con el abandono del sitio este impacto desaparecerá del medio.

Tabla 33. Descripción del impacto: Incremento en conductas discriminatorias.
Fuente: Elaboración propia.

V.2.8. Componente económico

Tal como se mencionó anteriormente el componente económico es el más dinámico de todos los componentes sobre los que el proyecto tendrá influencia en todas las etapas de su desarrollo, se considera que los impactos serán beneficiosos ya que se prevé que el proyecto mejore las condiciones económicas de sus trabajadores, así como la creación de empleos, directos e indirectos, asociados principalmente a la realización de trabajos que no requieran una alta cualificación y a la demanda de servicios básicos de consumo. Por otro lado, el incremento en el poder adquisitivo derivado del alquiler de los terrenos ocupados por el proyecto se estima como otro impacto positivo. En las tablas siguientes se muestra la descripción de los impactos identificados para el componente económico.

FACTOR: EMPLEO	IMPACTO: INCREMENTO DEL EMPLEO
Planeación del proyecto	No aplica.
Preparación del sitio y construcción	Este impacto tendrá lugar durante todas las etapas del proyecto, pero se considera especialmente relevante en las etapas de preparación del sitio y construcción, donde recaerá el grueso de la contratación directa con componente local (ya que se requiere un importante número de empleos no cualificados) y la generación de empleos indirectos (para abastecer de ciertos servicios a esa población trabajadora).
Operación y mantenimiento	Durante esta etapa los puestos de trabajo que se requieren son sensiblemente menores en número y requieren de una alta cualificación. Por ello se prevé que dichos empleos sean ocupados mayoritariamente por población de otras localidades, reduciéndose así el impacto que durante las anteriores etapas pudo haberse generado a nivel local.
Desmantelamiento y abandono	En esta etapa vuelve a requerirse personal no cualificado, es por ello que de nuevo pueden surgir posibilidades de empleabilidad para las personas locales, incrementando el efecto de este impacto.

Tabla 34. Descripción del impacto: Incremento del empleo.
Fuente: Elaboración propia.

FACTOR: ECONOMÍA DE LAS FAMILIAS	IMPACTO: INCREMENTO DEL PODER ADQUISITIVO DE ALGUNAS FAMILIAS
Planeación del proyecto	Derivado de la renta de las parcelas en las que se ubicará el parque fotovoltaico, de la llegada de nuevos trabajadores a la zona, así como producto de la creación de empleos locales entre los habitantes de las localidades de las áreas de influencia, tanto directos, como indirectos, se prevé que las familias incrementen sus ingresos.
Preparación del sitio y construcción	
Operación y mantenimiento	
Desmantelamiento y abandono	Tras el abandono de la actividad las rentas por alquiler de los terrenos terminarán y los empleos directos e indirectos desaparecerán.

Tabla 35. Descripción del impacto: Incremento del poder adquisitivo de algunas familias.
Fuente: Elaboración propia.

V.2.9. Indicadores de impacto y de cambio climático

Se entiende como indicador de un factor ambiental la expresión por la que es capaz de ser medido. Cuando este sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa y el indicador será muy similar al propio factor. En algunos casos el impacto sobre el factor solo será cuantificable de manera indirecta, a través de la percepción o de evidencias físicas palpables.

En este sentido, la utilidad de los indicadores de impacto radica en que, a través de ellos es posible dimensionar las alteraciones que serán producidas como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto, siendo esto fundamental al momento de evaluar el impacto que se producirá en el medio.

A continuación, se presentan los indicadores considerados para la medición de los impactos identificados.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADOR
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar	• Superficie de suelo desnudo (m^2 o ha).
			• Permanencia del agua en la superficie respecto a las condiciones naturales (unidad de tiempo).
			• Volumen escurrido (m^3).
			• Balance hídrico (m^3).
		Disminución de la infiltración.	• Superficie descubierta (m^2) o ha.
			• Volumen infiltrado (m^3).
			• Balance hídrico (m^3).
	Continuidad	Modificación del flujo natural	• Escorrentías interrumpidas (número).
			• Obras de drenaje (número y tipo).
	Calidad	Posible contaminación	• Número de incidencias de derrames (número)
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica.	• Superficie de suelo desnudo (m^2 o ha).
			• Pérdida de suelo por erosión hídrica (ton/año/ha).
			• Pérdida de suelo por erosión eólica (ton/año/ha).
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo.	• Superficie total final del proyecto (ha).
			• Superficie de ocupación temporal (ha).
			• Superficie de ocupación permanente (ha).
			• Variación de la compactación del terreno en relación a las condiciones naturales.
	Calidad	Posible contaminación por residuos.	• Superficie afectada (m^2).
			• Superficie impermeabilizada (m^2).
			• Cantidad de residuos generados (l, kg, m^3).
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad.	• Superficie forestal ocupada (m^2 o ha).
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido.	• Incremento en los niveles de ruido (dB).

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADOR
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes.	• Percepción de contaminantes emitidos de escapes de vehículos, camiones y maquinaria.
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas.	• Percepción de polvos en áreas de trabajo.
FLORA	Composición	Cambio en la composición de especies	• Especies *per se* (nativas, introducidas, asociadas a zonas perturbadas, conservadas, etc.).
			• No. de especies (antes, durante y después del impacto).
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica	• Especies afectadas (número).
			• Riqueza con relación a las condiciones anteriores a la actuación.
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones.	• Individuos a remover por especie (número).
			• Número de ejemplares catalogados con relación a las condiciones anteriores a la actuación.
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión.	• Número de especies reincidentes en el área del proyecto.
			• Especies afectadas (número).
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas.	• Superficie despalmada (ha).
			• Especies afectadas (número).
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	• Especies afectadas (número y estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010).
			• Número de especies protegidas en relación a las condiciones anteriores a la actuación.
			• Número de especies protegidas en relación a las condiciones anteriores a la actuación, ponderado según la importancia de la categoría de protección.
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de especies	• Especies *per se* (nativas, introducidas, asociadas a zonas perturbadas, conservadas, etc.).

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADOR
			• No. de especies (antes, durante y después del impacto).
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica	• Especies afectadas (número).
			• Riqueza en relación con las condiciones anteriores a la actuación.
	Modificación de hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación.	• Superficie desmontada (ha).
			• Superficie despalmada (ha).
			• Superficie cercada (ha).
			• Cadena alimentaria: Relación logarítmica de la densidad de especies.
		Modificación de patrones de comportamiento.	• Superficie desmontada (ha).
			• Superficie despalmada (ha).
		Efecto de barrera	• Superficie cercada (ha).
			• Porcentaje de puntos de paso o corredores afectados.
			• Porcentaje de especies animales equivalentes afectadas.
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	• Especies afectadas (número y estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010).
			• Número de especies protegidas en relación con las condiciones anteriores a la actuación.
			• Número de especies protegidas con relación a las condiciones anteriores a la actuación, ponderado según la importancia de la categoría de protección.
	Mortalidad	Incremento de la mortalidad por atropello.	• Individuos muertos (número) y especies afectadas.
		Incremento de la mortalidad por colisión.	• Individuos muertos (número) y especies afectadas.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADOR
		Incremento en la mortalidad por electrocución	• Individuos muertos (número) y especies afectadas.
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje.	• Cambios de valor de los factores biofísicos.
			– Densidad de la vegetación.
			– Complejidad estructural de la vegetación.
			– Contraste cromático suelo vegetación.
			– Contraste cromático interno.
			– Altura de la vegetación.
			– Presencia de agua.
			– Cambio de valor de la naturalidad.
			– Cambio del valor final de la calidad del paisaje.
	Fragilidad	Cambio de la fragilidad del paisaje.	• Cambios de valor de los factores biofísicos.
			– Densidad de la vegetación.
			– Complejidad estructural de la vegetación.
			– Contraste cromático suelo vegetación.
			– Contraste cromático interno.
			– Altura de la vegetación.
			– Presencia de agua.
			• Cambio de valor de los factores socioculturales.
			• Cambio del valor final de la fragilidad del paisaje y del valor del paisaje.
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos.	• Número de conflictos generados en los que se vean involucrados trabajadores del parque fotovoltaico.
		Incremento en las conductas discriminatorias.	• Percepción del colectivo indígena frente a la posible discriminación.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADOR
ECONÓMICO	Empleo	Incremento del empleo.	• Porcentaje de empleos ocupados por personas residentes en las áreas de influencia en relación con los empleos totales generados en cada una de las fases del proyecto.
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de las familias.	• Nivel de satisfacción de los ejidatarios que han rentado sus tierras.

Tabla 36. Indicadores de impacto.
Fuente: Elaboración propia.

V.3. Valoración de los impactos

Una vez identificados los componentes y factores vulnerables, así como los impactos cuya ocurrencia estará relacionada directamente con el desarrollo de las actividades del proyecto es necesario asignar valores a los impactos, con la finalidad de obtener aquellos cuya relevancia sea mayor, siendo estos los más importantes y sobre los que se tendrá que poner mayor atención al momento de proponer medidas para mitigar sus efectos en el medio.

En este sentido y tal como se mencionó anteriormente, se utilizó la matriz de importancia de impacto desarrollada por Conesa Fernández-Vítora (2000), a partir de la cual se obtuvo la matriz de importancia del proyecto fotovoltaico "Agua Nueva", donde se evalúan todos los impactos asociados a la implementación del proyecto.

La matriz de impacto enfrenta componentes, factores, e impactos con las fases del proyecto, habiéndose considerado los siguientes: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y, finalmente, desmantelamiento y abandono del sitio.

Las puntuaciones de los atributos del impacto se realizan para cada una de las fases (en caso de producirse cambios en las acciones impactantes), debido a que la tipología e importancia del impacto pueden variar entre fases. Sin embargo, esto no quiere decir que el impacto producido en una fase no se pueda extender a las subsiguientes, lo que vendrá determinado por los atributos de "persistencia", "reversibilidad" y "recuperabilidad", es por ello que dentro de las categorías resultantes se incluye "No aplicable", misma que obedece a esta condición.

Finalmente, la valoración de los impactos de la fase de desmantelamiento y abandono atiende al estado final que se conseguirá con su desarrollo e implementación.

De acuerdo con lo anterior, en las siguientes tablas se muestran los valores asignados a los atributos por etapa del proyecto.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Planeación del proyecto												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar													No aplicable
		Disminución de la infiltración													No aplicable
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial													No aplicable
	Calidad	Posible contaminación													No aplicable
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica													No aplicable
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo													No aplicable
	Calidad	Posible contaminación por residuos													No aplicable
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad													No aplicable
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido													No aplicable
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes													No aplicable
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas													No aplicable
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies													No aplicable
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica													No aplicable
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones													No aplicable
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión													No aplicable
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas													No aplicable
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010													No aplicable
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies													No aplicable
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica													No aplicable
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación													No aplicable
		Modificación de los patrones de comportamiento													No aplicable
		Efecto barrera													No aplicable
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010													No aplicable

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Planeación del proyecto												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello													No aplicable
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión													No aplicable
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución													No aplicable
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje													No aplicable
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje													No aplicable
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos													No aplicable
		Incremento en conductas discriminatorias													No aplicable
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo													No aplicable
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	+	4	2	4	2	1	2	4	4	1	1	35	Beneficioso

Tabla 37. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Planeación del proyecto".
Fuente: Elaboración propia.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Preparación del sitio												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar	-	4	8	4	2	2	2	1	4	4	2	49	Moderado
		Disminución de la infiltración	-	4	8	4	2	2	2	1	4	4	2	49	Moderado
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial	-	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	36	Moderado
	Calidad	Posible contaminación	-	2	1	4	4	4	2	4	1	1	8	36	Moderado
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica	-	4	8	1	2	2	4	4	1	4	4	50	Severo
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo	-	2	2	4	1	1	2	4	4	4	4	34	Moderado
	Calidad	Posible contaminación por residuos	-	4	2	4	1	4	2	4	1	1	1	34	Moderado
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	47	Moderado
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido	-	4	4	4	1	1	2	1	4	2	1	36	Moderado
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes	-	2	2	4	1	4	2	4	4	2	8	39	Moderado

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Preparación del sitio												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas	-	8	8	4	1	1	2	1	4	2	8	63	Severo
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies	-	4	8	4	4	4	2	1	4	4	4	55	Severo
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica	-	8	8	4	4	4	2	1	4	4	4	67	Severo
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones	-	8	8	4	4	4	2	1	4	4	4	67	Severo
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	51	Severo
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	51	Severo
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	4	1	4	2	4	2	1	4	1	4	36	Moderado
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	51	Severo
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica	-	8	4	4	4	4	2	1	4	4	8	63	Severo
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación	-	8	8	4	4	4	2	1	4	4	8	71	Severo
		Modificación de los patrones de comportamiento	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	51	Severo
		Efecto barrera												0	No aplicable
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	8	2	4	2	4	2	1	4	2	4	51	Severo
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello	-	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	62	Severo
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión												0	No aplicable
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución												0	No aplicable
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje	-	8	8	4	4	4	2	1	4	4	4	67	Severo
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje	-	8	8	4	4	4	2	1	4	4	4	67	Severo
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos	-	2	2	2	2	1	2	1	1	4	2	25	Moderado
		Incremento en conductas discriminatorias	-	1	2	2	2	2	2	1	1	4	2	23	Irrelevante
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo	+	4	4	4	2	2	4	1	4	4	2	43	Beneficioso
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	+	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	44	Beneficioso

Tabla 38. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Preparación del sitio".
Fuente: Elaboración propia.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Construcción												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar	-	2	2	4	4	4	2	1	4	4	4	37	Moderado
		Disminución de la infiltración	-	2	4	4	4	4	2	1	4	4	4	41	Moderado
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial	-	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4	34	Moderado
	Calidad	Posible contaminación	-	4	1	4	1	1	2	4	4	1	4	35	Moderado
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica	-	2	4	1	4	2	2	4	1	1	4	33	Moderado
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo	-	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	58	Severo
	Calidad	Posible contaminación por residuos	-	4	2	4	1	1	2	4	4	1	4	37	Moderado
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad	-	2	4	4	4	4	2	1	4	4	4	41	Moderado
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido	-	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	35	Moderado
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes	-	2	2	4	4	4	2	4	4	2	4	38	Moderado
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas	-	8	4	4	1	1	1	4	4	2	4	53	Severo
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies												0	No aplicable
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica												0	No aplicable
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones												0	No aplicable
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión												0	No aplicable
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas												0	No aplicable
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010												0	No aplicable
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies												0	No aplicable
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica												0	No aplicable
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación												0	No aplicable
		Modificación de los patrones de comportamiento	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	51	Severo
		Efecto barrera	-	4	4	4	4	4	1	1	1	4	8	47	Moderado
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	2	2	4	1	4	2	1	4	1	4	31	Moderado

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Construcción												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello	-	4	2	4	4	4	1	4	4	1	4	42	Moderado
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión	-	1	2	4	2	4	1	4	4	1	4	31	Moderado
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución													No aplicable
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje	-	8	4	4	4	4	2	1	4	4	4	59	Severo
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje	-	8	4	4	4	4	2	1	4	4	4	59	Severo
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	4	31	Moderado
		Incremento en conductas discriminatorias	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	4	31	Moderado
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo	+	4	8	4	2	2	4	1	4	4	2	51	Muy beneficioso
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	+	4	8	4	2	2	2	4	4	4	2	52	Muy beneficioso

Tabla 39. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Construcción".
Fuente: Elaboración propia.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Operación y mantenimiento												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar												0	No aplicable
		Disminución de la infiltración												0	No aplicable
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial												0	No aplicable
	Calidad	Posible contaminación	-	1	1	4	1	4	2	4	4	1	8	33	Moderado
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica												0	No aplicable
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo	-	1	2	1	4	4	2	4	4	4	4	34	Moderado
	Calidad	Posible contaminación por residuos	-	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	23	Irrelevante
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad												0	No aplicable
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido												0	No aplicable
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes	-	1	1	1	2	2	1	4	1	4	4	24	Irrelevante

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Operación y mantenimiento												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas	-	1	1	1	2	2	1	4	1	4	4	24	Irrelevante
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies												0	No aplicable
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica												0	No aplicable
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones												0	No aplicable
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión												0	No aplicable
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas												0	No aplicable
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010												0	No aplicable
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies	-	1	2	1	4	4	2	1	4	4	8	35	Moderado
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica												0	No aplicable
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación												0	No aplicable
		Modificación de los patrones de comportamiento	-	1	2	1	4	2	2	1	4	4	8	33	Moderado
		Efecto barrera												0	No aplicable
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	1	2	4	4	4	2	1	4	1	4	31	Moderado
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello	-	1	2	4	4	4	1	4	4	1	8	37	Moderado
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión	-	2	4	4	4	4	1	4	4	1	4	40	Moderado
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución	-	1	2	4	4	4	1	4	4	1	8	37	Moderado
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje												0	No aplicable
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje												0	No aplicable
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos	-	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	22	Irrelevante
		Incremento en conductas discriminatorias	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	19	Irrelevante
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo	+	1	2	2	4	4	2	4	4	4	8	39	Beneficioso
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	8	41	Beneficioso

Tabla 40. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Operación y mantenimiento".
Fuente: Elaboración propia.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Desmantelamiento y abandono de sitio												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar	+	4	8	2	4	4	2	4	4	4	2	54	Muy beneficioso
		Disminución de la infiltración	+	4	8	2	4	4	2	4	4	4	2	54	Muy beneficioso
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial	+	2	1	4	4	4	1	1	4	4	1	31	Beneficioso
	Calidad	Posible contaminación	-	4	1	4	2	2	2	4	1	1	8	38	Moderado
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica	+	4	4	2	4	4	4	4	1	4	2	45	Beneficioso
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo	+	4	8	2	4	4	2	4	1	4	2	51	Muy beneficioso
	Calidad	Posible contaminación por residuos	-	8	2	4	2	1	2	4	4	1	1	47	Moderado
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad	+	4	4	2	4	4	2	4	1	4	2	43	Beneficioso
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido	-	4	4	4	1	1	2	1	4	2	1	36	Moderado
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes	-	4	4	4	1	2	2	4	1	1	4	39	Moderado
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas	-	4	4	4	1	1	2	4	4	2	1	39	Moderado
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies	+	2	4	1	4	4	2	4	1	4	2	36	Beneficioso
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica	+	2	4	1	4	4	2	4	1	4	2	36	Beneficioso
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones	+	2	4	1	4	4	2	4	1	4	2	36	Beneficioso
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión	+	1	2	1	4	4	2	4	1	4	2	29	Beneficioso
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas	+	1	2	1	4	4	2	4	1	4	2	29	Beneficioso
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	+	2	2	4	4	4	2	4	1	4	2	35	Beneficioso
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies	+	2	4	1	4	4	2	4	1	4	2	36	Beneficioso
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica	+	2	4	1	4	4	2	4	1	4	2	36	Beneficioso
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación	+	4	4	1	4	4	2	4	1	4	2	42	Beneficioso
		Modificación de los patrones de comportamiento	+	1	2	2	4	4	2	1	1	4	2	27	Beneficioso
		Efecto barrera	+	8	4	4	4	4	1	1	1	4	1	52	Muy beneficioso
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	+	8	2	4	4	4	2	4	1	4	2	53	Muy beneficioso

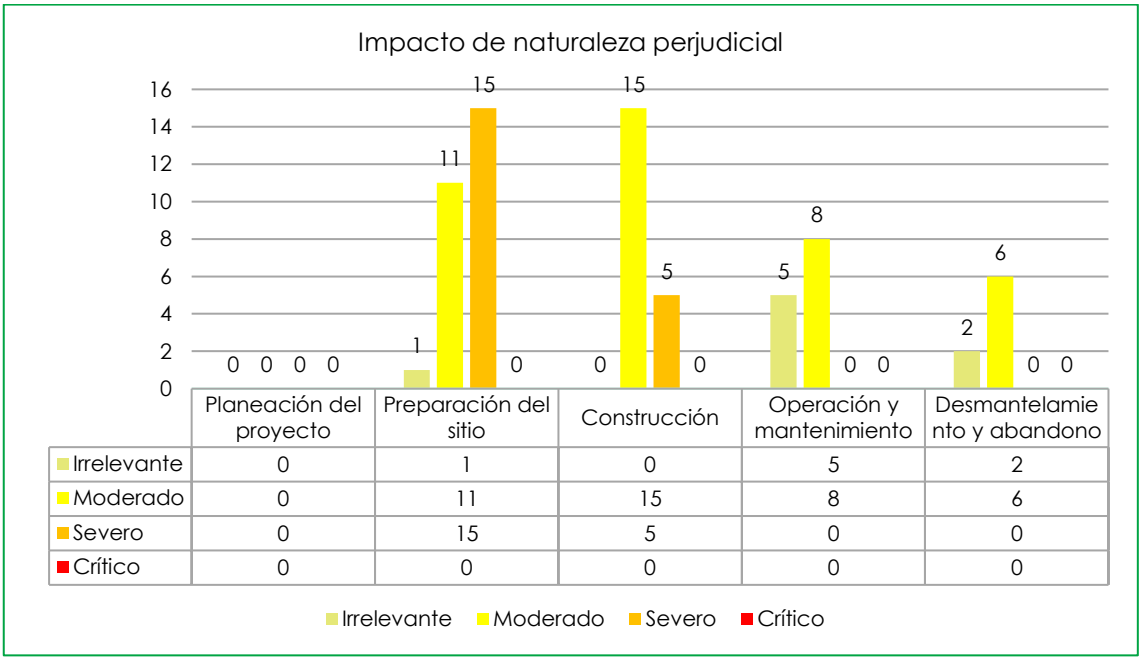
COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Desmantelamiento y abandono de sitio												
			NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello	-	4	4	4	1	4	1	4	4	1	8	47	Moderado
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión	+	4	2	4	4	4	1	1	4	4	1	39	Beneficioso
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución	+	4	2	4	4	4	1	1	4	4	1	39	Beneficioso
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje	+	8	8	1	4	4	2	4	1	4	2	62	Muy beneficioso
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje	+	8	8	4	4	4	2	4	4	4	2	68	Muy beneficioso
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos	-	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	18	Irrelevante
		Incremento en conductas discriminatorias	-	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	18	Irrelevante
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo	+	2	2	4	2	2	4	4	4	4	8	42	Beneficioso
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	+	2	2	4	2	4	2	4	4	4	8	42	Beneficioso

Tabla 41. Matriz de importancia de impactos para la etapa "Desmantelamiento y abandono del sitio".

Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizada la valoración de los impactos respecto a su grado de incidencia en cada una de las etapas del proyecto, resulta que la etapa con mayor número de impactos negativos es la preparación del sitio con 27 impactos donde 15 de ellos se ubican en la categoría de "severo", 11 en la categoría de "moderado" y uno como "irrelevante"; esto corresponde a la intensidad de los impactos, ya que al ser la etapa donde el proyecto comienza a interactuar con el medio, los impactos son más significativos; así mismo, durante la etapa de construcción, la valoración de los impactos arrojó solo cinco impactos severos y 15 moderados; esto en relación a que los impactos que se darán en esta etapa tendrán una menor intensidad respecto a la preparación del sitio. Finalmente las etapas con menos impactos de naturaleza negativa son la operación y mantenimiento y el desmantelamiento del proyecto.

En la siguiente gráfica se muestra la categorización de los impactos de naturaleza perjudicial respecto a las etapas de ejecución del proyecto.

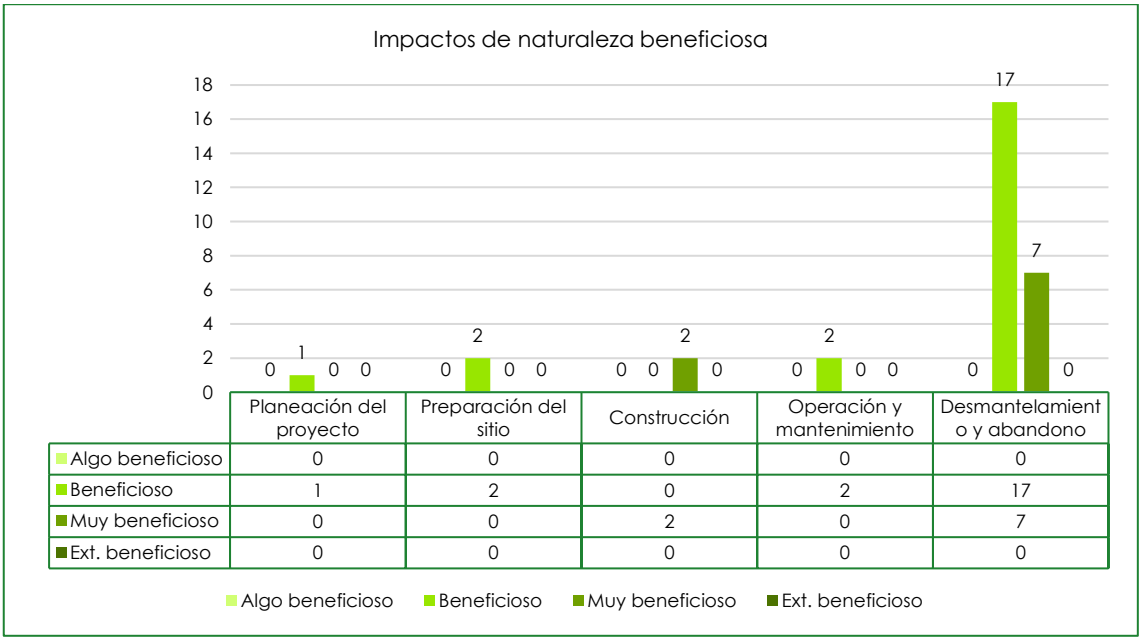


	Planeación del proyecto	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Desmantelamiento y abandono
Irrelevante	0	1	0	5	2
Moderado	0	11	15	8	6
Severo	0	15	5	0	0
Crítico	0	0	0	0	0

Gráfica 8. Categorización de impactos perjudiciales por etapa del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los impactos de naturaleza beneficiosa, se tiene que la etapa del proyecto que tendrá mayor incidencia de este tipo de impactos es la definida como desmantelamiento y abandono del sitio con un total de 24 impactos de los cuales siete corresponden a impactos "muy beneficiosos" y 17 "beneficiosos"; este resultado se relaciona con las consecuencias de las actividades consideradas dentro de esta etapa, las cuales corresponden principalmente al retiro de estructuras, limpieza del sitio y la restauración de áreas intervenidas, acciones que permitirán la recuperación del sitio y

sus componentes. En la siguiente gráfica se muestra la incidencia de estos impactos respecto a cada etapa de la ejecución del proyecto.



Gráfica 9. Categorización de impactos beneficiosos por etapa de proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados presentados en las gráficas anteriores, es importante mostrar a la autoridad la dinámica de los impactos a lo largo de las distintas etapas del proyecto, es por ello que para evidenciar el cambio de intensidad se utilizaron los resultados por etapa (categorías) para asignarles valores negativos y positivos tal como se muestra en la siguiente tabla.

CATEGORÍA	VALOR ASIGNADO
Irrelevante	-0.25
Moderado	-0.5
Severo	-0.75
Crítico	0.1
Algo beneficioso	0.25
Beneficioso	0.5
Muy beneficioso	0.75
Extraordinariamente beneficioso	1

Tabla 42. Valores asignados para el análisis.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se analiza cada uno de los impactos identificados dentro del proyecto a fin de evidenciar su dinámica respecto a las etapas de ejecución del proyecto.

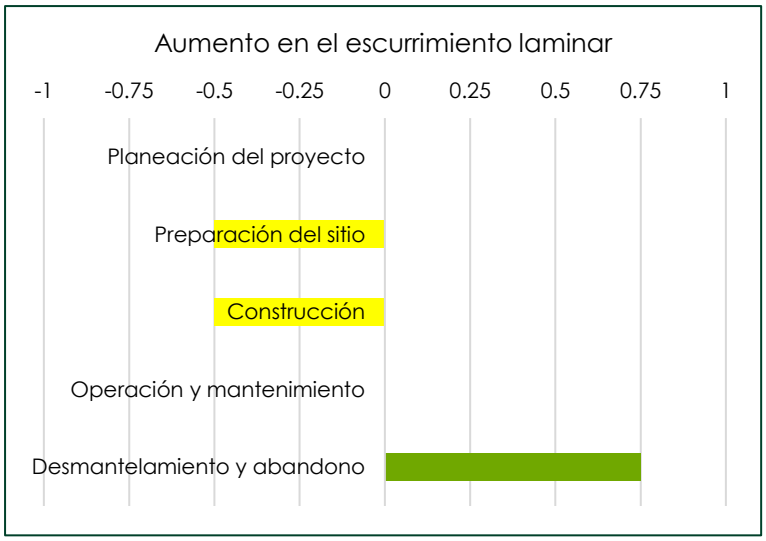
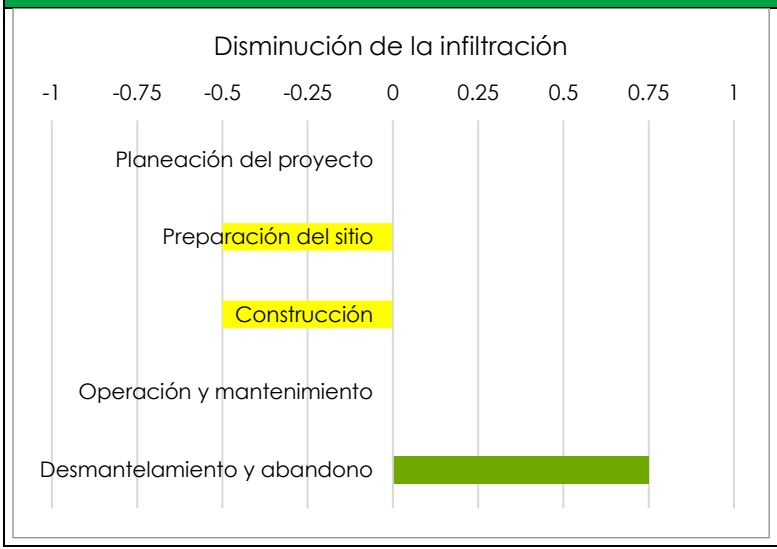
COMPONENTE: AGUA	FACTOR: CAPTACIÓN NATURAL	IMPACTO: AUMENTO EN EL ESCURRIMIENTO LAMINAR
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		El aumento de la escorrentía superficial laminar durante la etapa de preparación del sitio y construcción tal como se ha mencionado estará ligado a la remoción de la cubierta vegetal, suelo fértil y la compactación en algunas zonas (caminos, áreas a cimentar, etc.). Se considera de natura negativa en las primeras dos etapas antes mencionadas; este se irá atenuando de forma gradual en la etapa de operación por el crecimiento de especies herbáceas. Al finalizar el proyecto, su desmantelamiento y remoción de elementos ayudarán a reducir el impacto; así mismo, se implementarán medidas correctoras que permitan restaurar las condiciones del suelo, las cuales mejorarán de forma gradual hasta alcanzar su estado actual.

Tabla 43. Dinámica del impacto: Escorrentía superficial.
Fuente: Elaboración propia.

COMPONENTE: AGUA	FACTOR: CAPTACIÓN NATURAL	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA INFILTRACIÓN
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Este impacto es de naturaleza perjudicial en las etapas de preparación del sitio y construcción, va de la mano con el impacto anterior, ambos relacionados con la remoción de la cubierta vegetal, compactación del suelo, ocupación de superficie por infraestructuras permanentes. Tiene una clasificación de moderado en las etapas antes mencionadas y posterior al desmantelamiento del proyecto, eliminación de estructuras y restauración

COMPONENTE: AGUA	FACTOR: CAPTACIÓN NATURAL	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA INFILTRACIÓN
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		del suelo adquiere una clasificación de muy beneficioso.

Tabla 44. Dinámica del impacto: Disminución de la infiltración.
Fuente: Elaboración propia.

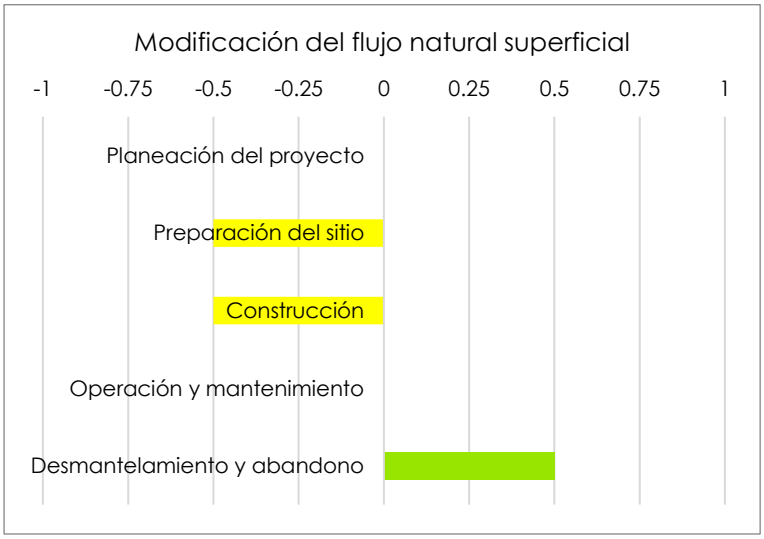
COMPONENTE: AGUA	FACTOR: CONTINUIDAD	IMPACTO: MODIFICACIÓN DEL FLUJO NATURAL SUPERFICIAL
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Es un impacto que se asocia de forma principal a la instalación de obras hidráulicas (alcantarillas y cunetas) por tal motivo es en las etapas de preparación del sitio y construcción en las que adquiere un impacto de naturaleza negativa moderada; el cambio del flujo de agua tendrá lugar únicamente en eventos de lluvia y su efecto principal será un cambio en el caudal ya que el agua será recogida por las obras hidráulicas y será vertida fuera del proyecto, es un impacto que se mantendrá latente durante todo el tiempo de vida útil; al desmantelar el proyecto el impacto cambia a una naturaleza positiva, ya que las obras se removerán.

Tabla 45. Dinámica del impacto: Interrupción de la continuidad de flujos.
Fuente: Elaboración propia.

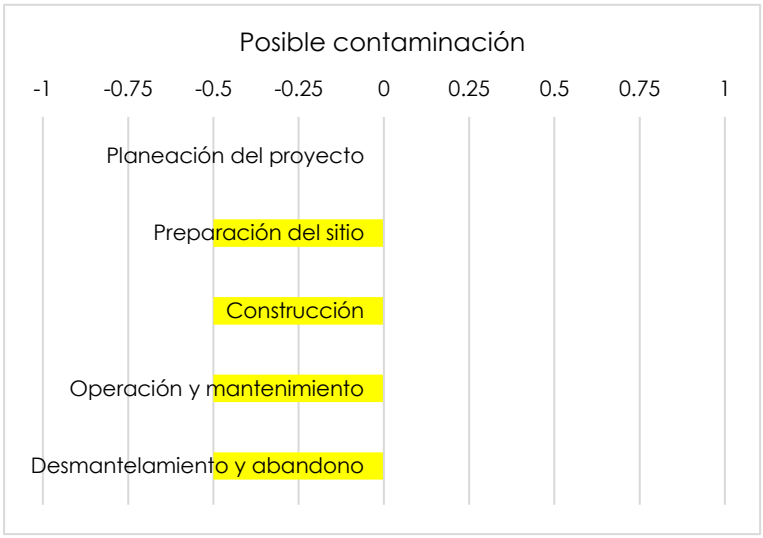
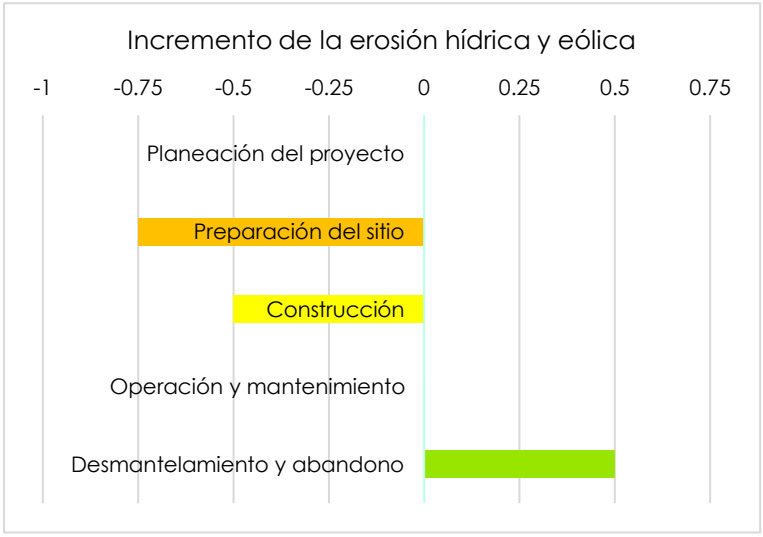
COMPONENTE: AGUA	FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Este impacto se mantendrá latente durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, es un impacto asociado a eventos extraordinarios accidentales y no propiamente a las obras que se realizarán. Se asocia a derrames que puedan filtrar de forma rápida al suelo y/o aquellos que se puedan generar durante eventos de lluvia. Se comporta como moderado en todas las etapas, ya que en todas se hará uso de líquidos (ya sea combustibles, aceites o cualquier otra sustancia), su dinámica se mantiene como moderada ya que como se ha explicado es un impacto latente pero no se asocia puntualmente a ninguna actividad del proyecto.

Tabla 46. Dinámica del impacto: posible contaminación.
Fuente: Elaboración propia.

COMPONENTE: SUELO	FACTOR: EROSIÓN	IMPACTO: INCREMENTO DE LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		El incremento en la erosión por acción del agua y viento se dará por la remoción de la cubierta vegetal que actualmente corresponde a estrato de matorral, el suelo desnudo y las actividades de desmonte y despalme le confieren la categoría de severo durante la preparación del sitio. Durante la construcción, el tránsito y las actividades asociadas al movimiento de tierras es mucho menor por lo que se asigna una categoría de moderado; este impacto se irá atenuando a medida que se permita la revegetación

COMPONENTE: SUELO	FACTOR: EROSIÓN	IMPACTO: INCREMENTO DE LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		con el estrato herbáceo durante la fase de operación y se eliminará de forma gradual después del desmantelamiento del proyecto, al ejecutar las acciones de recuperación planteadas.

Tabla 47. Dinámica del impacto: Incremento de la erosión hídrica y eólica.
Fuente: Elaboración propia.

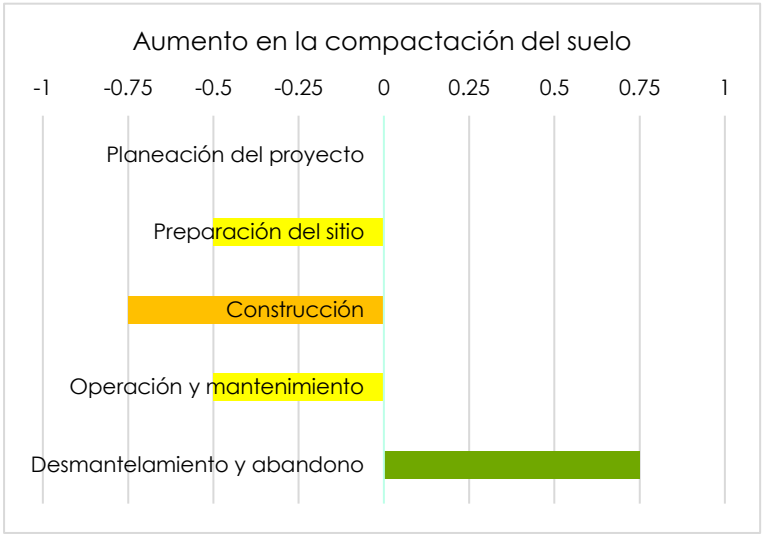
COMPONENTE: SUELO	FACTOR: ESTRUCTURA	IMPACTO: AUMENTO EN LA COMPACTACIÓN DEL SUELO
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Este impacto será de naturaleza negativa en las etapas de preparación del sitio, construcción y se mantendrá durante la operación. Es durante la construcción cuando adopta un valor más alto (severo) debido a las propias actividades de compactación que se requieren en el proyecto, compactación de vialidades y sitios en donde se instalarán cimentaciones (subestaciones, centros de transformación, LTE). En el caso del desmantelamiento el efecto de este impacto será revertido mediante las acciones de recuperación del sitio, al eliminar las cimentaciones y aplica tratamientos para reducir la compasión de las áreas antes mencionadas.

Tabla 48. Dinámica del impacto: Aumento en la compactación del suelo.
Fuente: Elaboración propia.

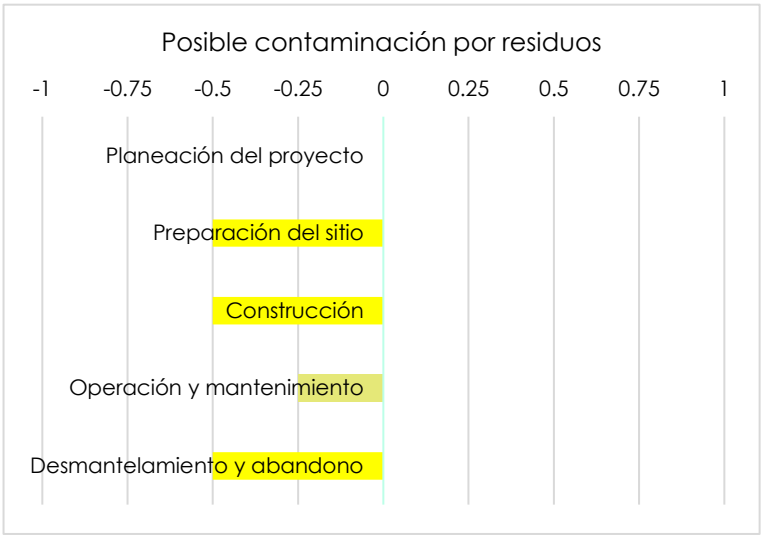
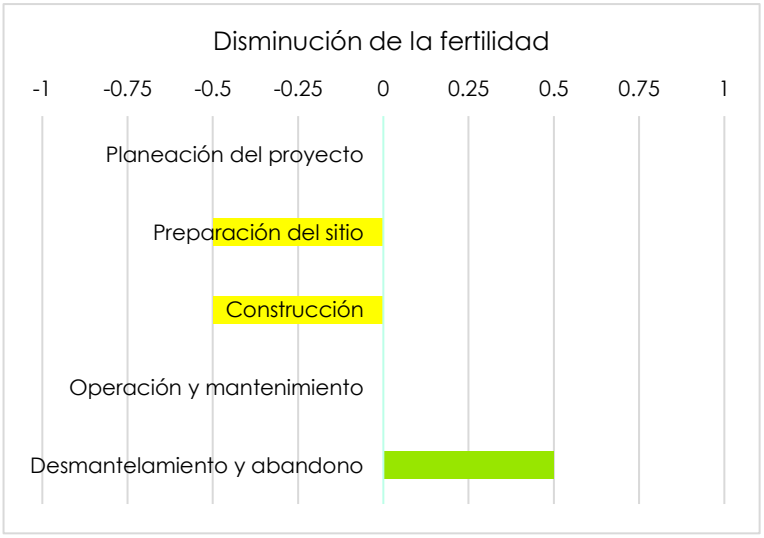
COMPONENTE: SUELO	FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		La probabilidad de existir contaminación en el suelo por residuos es similar en casi todas las etapas (moderado), siendo durante la operación un poco menor (irrelevante). No se asocia a una actividad puntual y los residuos que se manejarán en cada etapa pueden variar; se considera con una categoría moderada ya que es un impacto que se espera que no ocurra o que las probabilidades de que ocurra sean muy bajas, toda vez que en todas las etapas se realizará una correcta gestión de los residuos.

Tabla 49. Dinámica del impacto: Contaminación por residuos.
Fuente: Elaboración propia.

COMPONENTE: SUELO	FACTOR: FERTILIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Impacto que se asocia a las actividades de remoción de vegetación y posible remoción de suelo fértil; considerado de naturaleza negativa en las etapas de preparación del sitio y construcción, y de categoría moderada toda vez que la eliminación del suelo fértil se realizará solo en las áreas a compactar y cimentar ya que no es compatible con las características de la actividad. En el resto de las superficies se procurará mantener dicha capa. Cambia a una naturaleza positiva y categoría beneficiosa durante el desmantelamiento al eliminar las

COMPONENTE: SUELO	FACTOR: FERTILIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		infraestructuras y permitir la recuperación gradual del suelo.

Tabla 50. Dinámica del impacto: Pérdida de fertilidad.
Fuente: Elaboración propia.

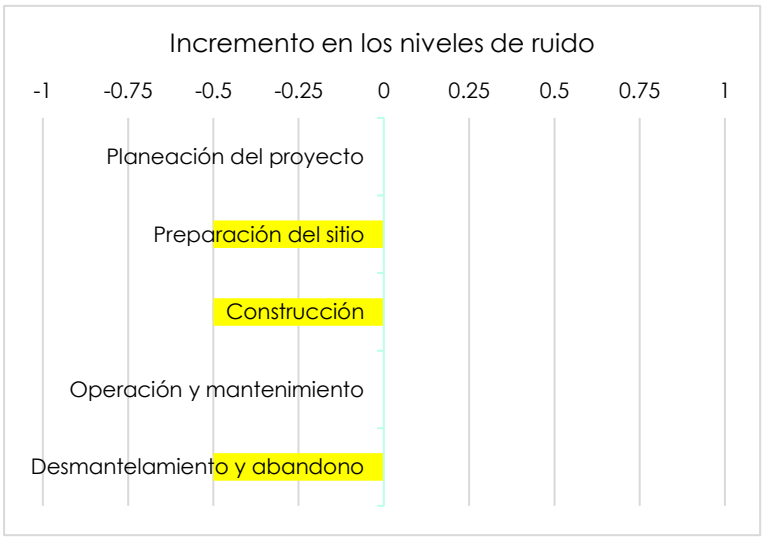
COMPONENTE: AIRE	FACTOR: RUIDO	IMPACTO: INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		El impacto se asocia al desarrollo de actividades de obra, principalmente de aquellas que requieren maquinaria. Es por eso que su impacto será negativo (moderado) durante las etapas de preparación del sitio y construcción y de igual forma durante el desmantelamiento. La operación de la planta y su mantenimiento no suponen un incremento en los niveles de ruido ya que ninguno de los equipos del funcionamiento lo genera de forma sustancia.

Tabla 51. Dinámica del impacto: Incremento en los niveles de ruido.
Fuente: Elaboración propia.

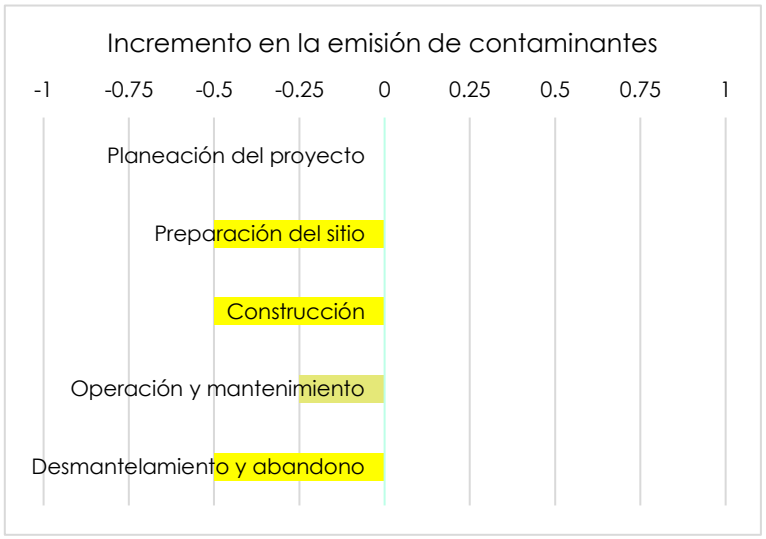
COMPONENTE: AIRE	FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		La presencia de este impacto en las etapas de preparación del sitio, construcción, así como en el desmantelamiento y abandono será moderada. En principio esto se relaciona por la cantidad de vehículos y maquinaria que circularán al interior del proyecto, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento el impacto será irrelevante ya que el tránsito de vehículos se verá reducido considerablemente.

Tabla 52. Dinámica del impacto: Incremento en la emisión de contaminantes.
Fuente: Elaboración propia.

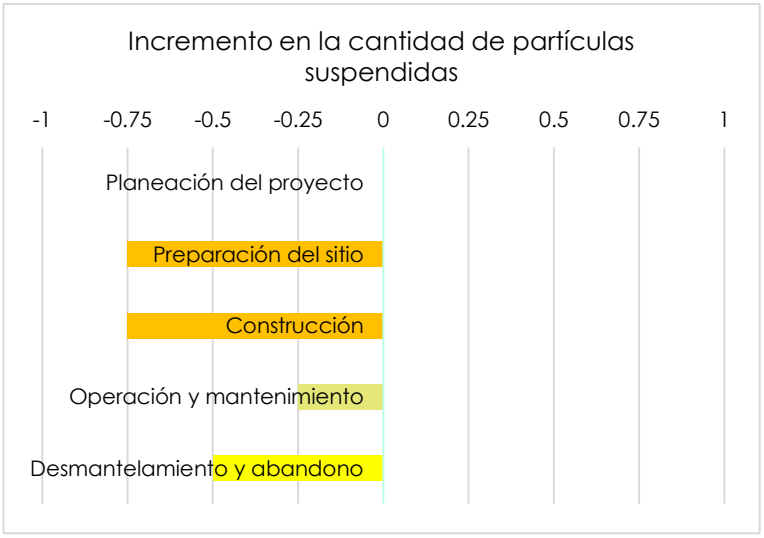
COMPONENTE: AIRE	FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA CANTIDAD DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Este impacto tendrá la misma intensidad (severa) durante la etapa de preparación del sitio y construcción por efecto de las diferentes actividades constructivas, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento el impacto se vuelve irrelevante ya que este impacto será producido en su mayoría por el tránsito de vehículos. Durante la etapa de desmantelamiento de cambia a moderado por efecto de la maquinaria necesaria para la remoción de infraestructuras.

Tabla 53. Dinámica del impacto: Incremento en la cantidad de partículas suspendidas.
Fuente: Elaboración propia.

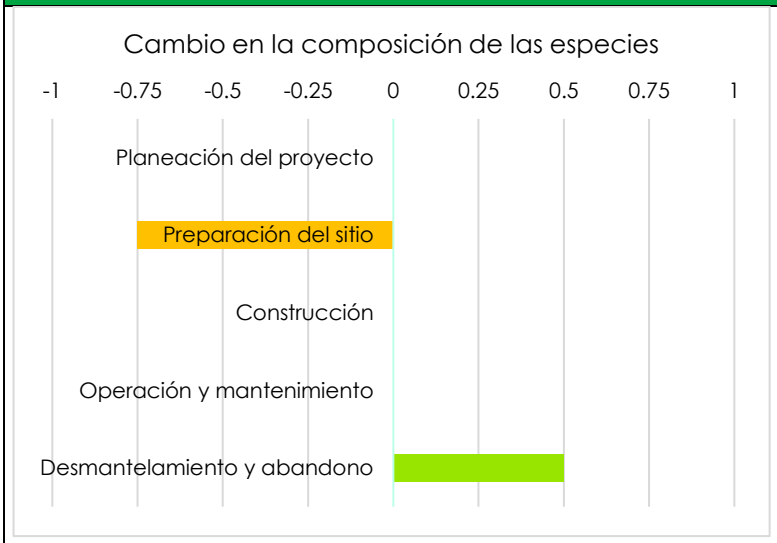
COMPONENTE: FLORA	FACTOR: COMPOSICIÓN	IMPACTO: CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Dicho impacto se presenta de forma negativa y con carácter severo durante la preparación del sitio, está asociado a la eliminación de todo el estrato y al proceso de sucesión ecológica que producirá la remoción de la cubierta vegetal. Posterior al desmantelamiento y abandono se espera que la restauración del sitio sea paulatina por lo que el impacto cambia a naturaleza positiva de carácter beneficioso.

Tabla 54. Dinámica del impacto: Cambio en la composición de especies.
Fuente: Elaboración propia.

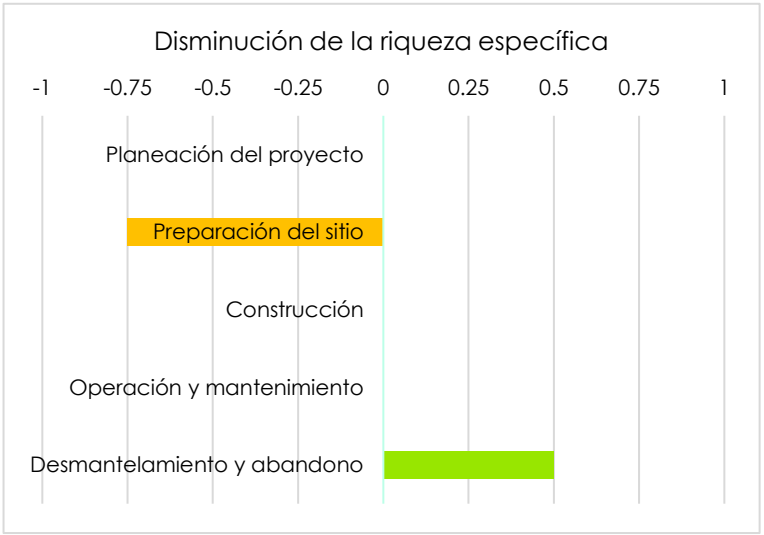
COMPONENTE: FLORA	FACTOR: DIVERSIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Durante la etapa de preparación del sitio la naturaleza de este impacto es negativa y de carácter severo. Su efecto será permanente durante las etapas de construcción y operación y mantenimiento (sin modificaciones aplicables); sin embargo, en la etapa de desmantelamiento y abandono del proyecto, la naturaleza del impacto cambiará a positiva de carácter beneficioso, dado que con el retiro de la infraestructura se permitirá la recolonización del sitio y el establecimiento de especies pioneras para la regeneración.

Tabla 55. Dinámica del impacto: Disminución de la riqueza específica
Fuente: Elaboración propia.

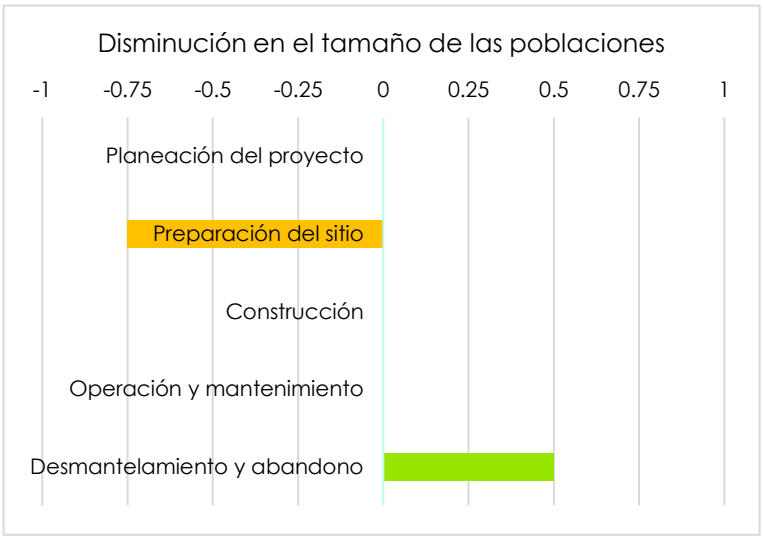
COMPONENTE: FLORA	FACTOR: POBLACIONES	IMPACTO: DISMINUCIÓN EN EL TAMAÑO DE LAS POBLACIONES
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Es un impacto de naturaleza negativa y tiende a ser severo durante la etapa de preparación de sitio siendo permanente durante la construcción y operación y mantenimiento ya que el sitio ocupado por vegetación natural será utilizado por infraestructuras del parque, evitando el establecimiento de organismos; en el caso de la etapa de desmantelamiento y abandono, el efecto de este impacto será diluido tomando una naturaleza positiva de carácter beneficioso.

Tabla 56. Dinámica del impacto: Disminución en el tamaño de las poblaciones.
Fuente: Elaboración propia.

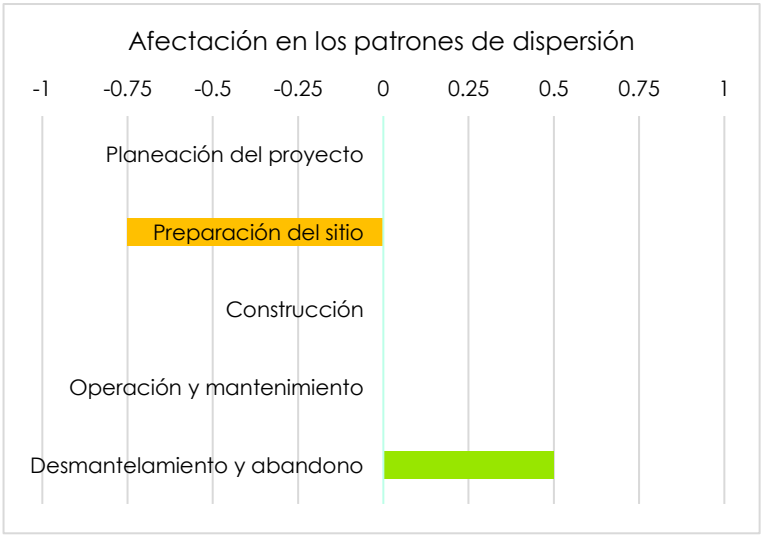
COMPONENTE: FLORA	FACTOR: DISPERSIÓN	IMPACTO: AFECTACIÓN EN LOS PATRONES DE DISPERSIÓN
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Será un impacto perjudicial severo durante la etapa de preparación del sitio, este se mantendrá en las etapas de construcción y operación; con relación al tipo de intervención que se tendrá sobre la vegetación, su efecto será diluido de manera gradual posterior al desmantelamiento ya que el espacio que fue ocupado por el proyecto estará disponible para cualquier especie que pueda dispersarse hacia él, convirtiéndose en un impacto muy beneficioso.

Tabla 57. Dinámica del impacto: Afectación en los patrones de dispersión.
Fuente: Elaboración propia.

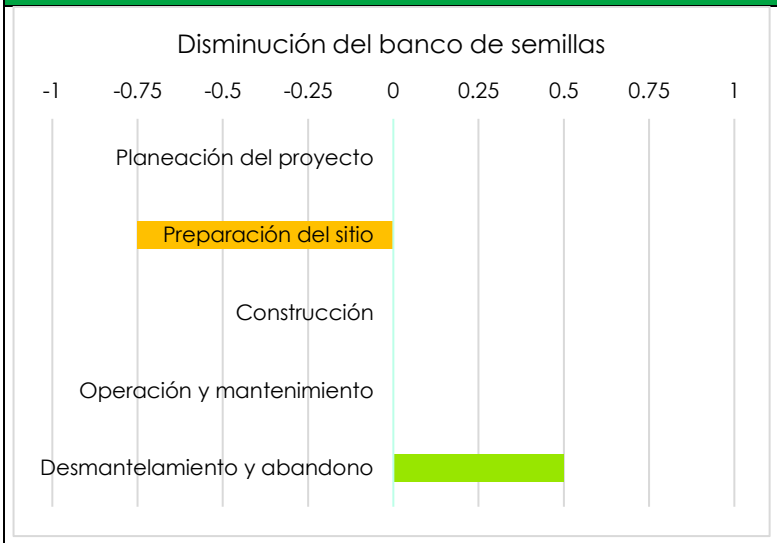
COMPONENTE: FLORA	FACTOR: BANCO DE SEMILLAS	IMPACTO: DISMINUCIÓN DEL BANCO DE SEMILLAS
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		El impacto está asociado al efecto que tendrá el desmonte y el despalme durante la preparación del sitio, categorizándolo como severo, en este caso posterior al desmantelamiento con el establecimiento de nuevos individuos el impacto se revertirá gradualmente resultando un impacto beneficioso.

Tabla 58. Dinámica del impacto: Disminución del banco de semillas.
Fuente: Elaboración propia.

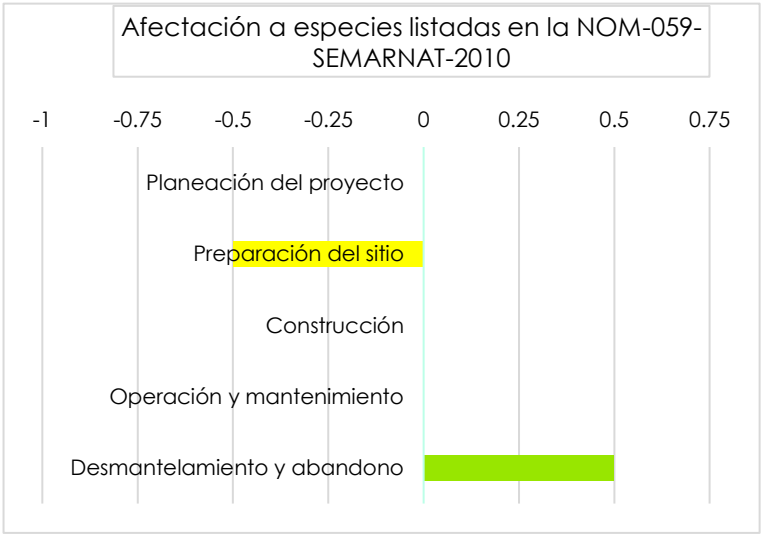
COMPONENTE: FLORA	FACTOR: ESPECIES VULNERABLES	IMPACTO: AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		La afectación de especies normadas es un impacto que tendrá lugar durante la preparación del sitio por efectos del desmonte y despalme, se considera de carácter moderado ya que en el área del proyecto solo se identificó una especie listada en dicha norma, así mismo, como parte de las actividades previas al proyecto se considera el rescate de las especies susceptibles. durante el desmantelamiento y abandono, el impacto será muy beneficioso por la disponibilidad de colonización que tendrán este tipo de especies.

Tabla 59. Dinámica del impacto: Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fuente: Elaboración propia.

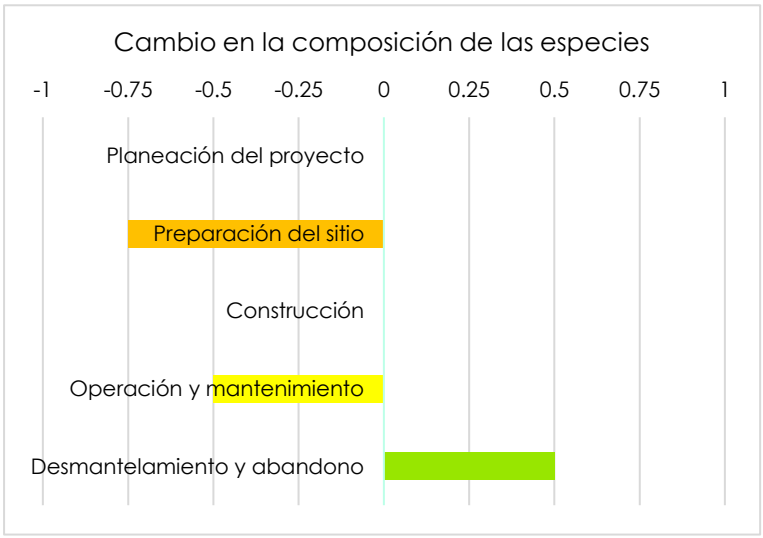
COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: COMPOSICIÓN	IMPACTO: CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Este impacto será severo durante la etapa de preparación del sitio, cuyos efectos se mantendrán durante la construcción del proyecto. Durante la operación, al haber una menor cantidad de vehículos y ruido, algunas especies de fauna comenzarán a regresar (las más generalistas), es en esta etapa en la que especies típicas de zonas antropizadas pueden aparecer en el proyecto. el impacto cambiará a una naturaleza positiva después del desmantelamiento y abandono, el ecosistema se recuperará de forma gradual igual que la sucesión de la vegetación.

Tabla 60. Dinámica del impacto: Cambio en la composición de especies.
Fuente: Elaboración propia.

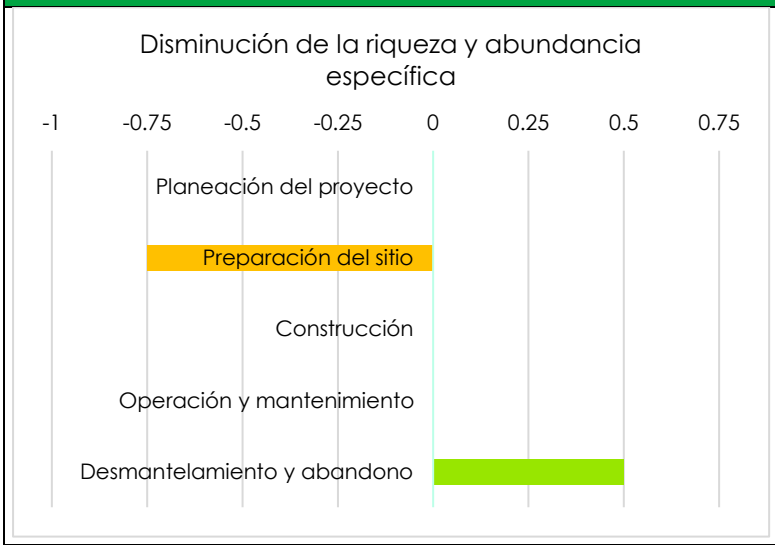
COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: DIVERSIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		La tendencia de este impacto es severa en la etapa de preparación del sitio, que es donde se prevé que ocurra de manera significativa por el cambio en la composición del sitio y se mantendrá así durante la construcción del proyecto. En el caso del desmantelamiento y abandono se prevé que el efecto sea reversible al dejar la superficie libre de infraestructura resultando un impacto beneficioso.

Tabla 61. Dinámica del impacto: Disminución de la riqueza específica
Fuente: Elaboración propia.

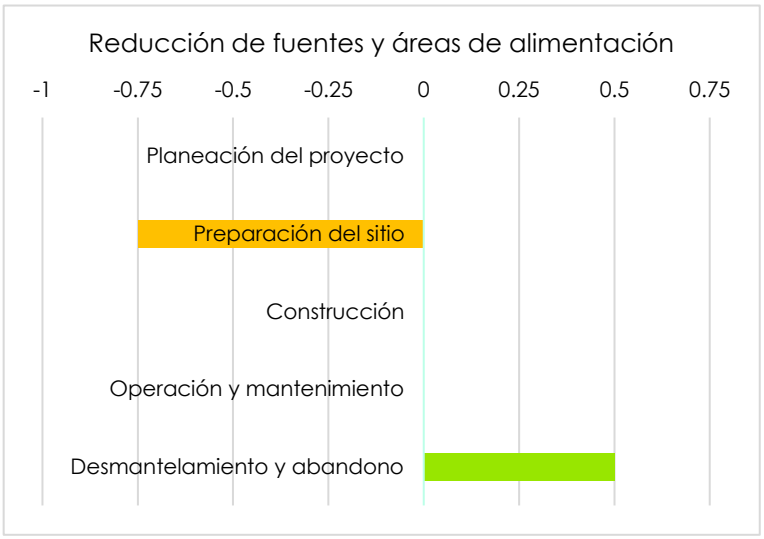
COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT	IMPACTO: REDUCCIÓN DE FUENTES Y ÁREAS DE ALIMENTACIÓN
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Este impacto es de naturaleza perjudicial, y se presenta desde la etapa de preparación del sitio categorizado como severo. Es un impacto que se mantendrá durante todo el tiempo de vida útil del proyecto. Por lo tanto, con el retiro de la infraestructura y las acciones de recuperación durante la etapa de abandono el efecto de este impacto será revertido permitiendo la recuperación de las fuentes de alimentación para la fauna, dando como resultado un efecto beneficioso.

Tabla 62. Dinámica del impacto: Reducción de fuentes y áreas de alimentación.
Fuente: Elaboración propia.

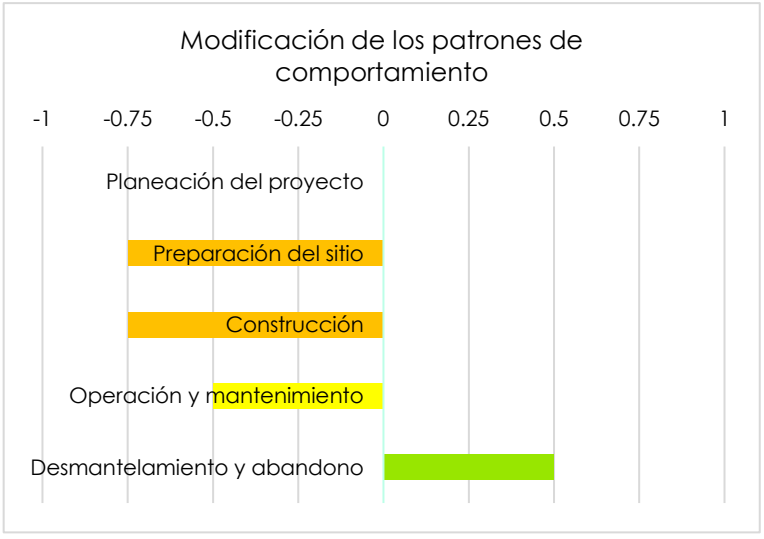
COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT	IMPACTO: MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Este impacto prevalecerá durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, sin embargo, en las dos primeras se espera que sea severo, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento será moderado, esto relacionado con el número de individuos afectado en cada etapa mencionada, en el caso del desmantelamiento y abandono, el efecto del impacto será revertido al retirar la infraestructura del proyecto teniendo entonces un efecto muy beneficioso.

Tabla 63. Dinámica del impacto: Modificación de patrones de comportamiento.
Fuente: Elaboración propia.

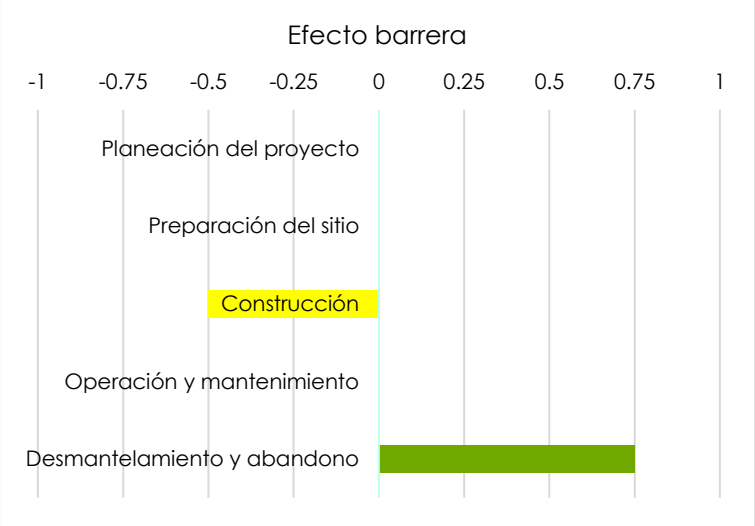
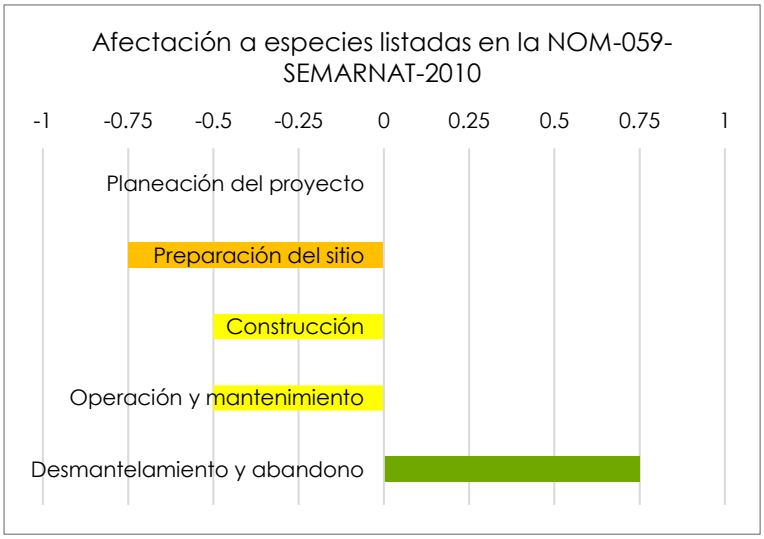
COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT	IMPACTO: EFECTO BARRERA
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Este impacto se presentará desde la etapa de construcción, con el levantamiento del cerco perimetral. Será de naturaleza perjudicial y categorizado como moderado ya que el proyecto considera cierta permeabilidad en el cerco, su efecto se mantendrá en todas las etapas hasta el desmantelamiento en el que adquiere una naturaleza positiva muy beneficiosa.

Tabla 64. Dinámica del impacto: Efecto barrera.
Fuente: Elaboración propia.

COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: ESPECIES VULNERABLES	IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		La naturaleza de este impacto es negativa y se presentará desde la etapa de preparación del sitio con carácter severo y permanecerá durante la construcción y la operación y mantenimiento como moderado, se asocia al cambio de uso de suelo, modificación del hábitat y muerte directa por atropellamiento accidental lo que afecta a las especies protegidas (muchas de ellas sensibles a la alteración) sin embargo, una vez que hayan sido retiradas las infraestructuras durante la etapa de desmantelamiento y abandono, este impacto cambiará su naturaleza por positiva muy beneficiosa ya que el sitio podrá albergar nuevamente a distintas especies, entre las que se podrán encontrar aquellas

COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: ESPECIES VULNERABLES	IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		con algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 65. Dinámica del impacto: Afectación a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fuente: Elaboración propia.

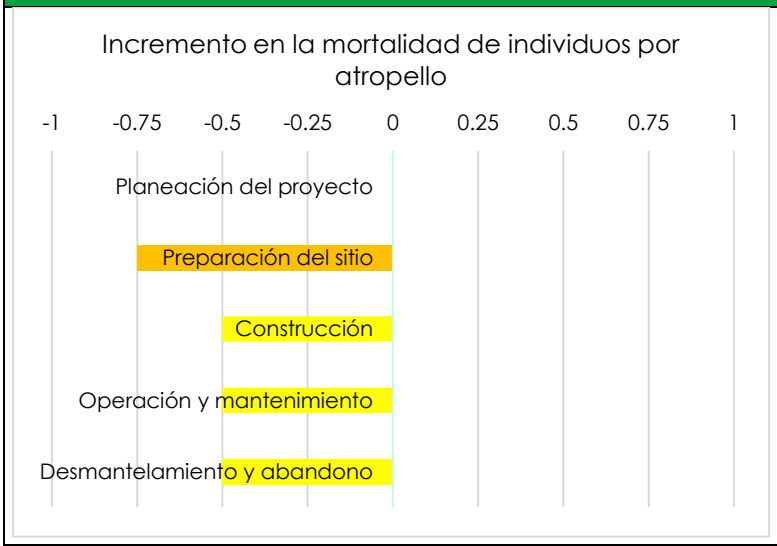
COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: MORTALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR ATROPELLO
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		El impacto estará dado por el tránsito de vehículos durante todas las etapas del proyecto y maquinaria en el caso de preparación del sitio y construcción. Es por eso que en la preparación del sitio (contacto inicial) adquiere un valor de severo. Al concluir con la etapa de desmantelamiento y abandono el impacto se eliminará del medio.

Tabla 66. Dinámica del impacto: Incremento en la mortalidad por atropellamiento.
Fuente: Elaboración propia.

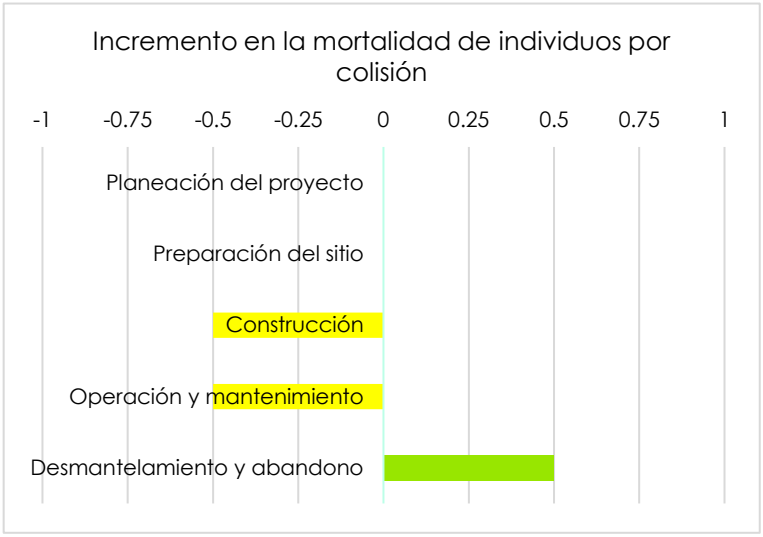
COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: MORTALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR COLISIÓN
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		La colocación de determinados elementos necesarios para el funcionamiento del proyecto como la línea de transmisión (cables y postes), elementos verticales como antenas o estaciones meteorológicas, así como los propios paneles, durante la etapa de construcción; y la permanencia de todos ellos en la fase de operación y mantenimiento, ocasionará un incremento en la mortalidad por colisión de la fauna voladora, resultando en ambos casos un impacto moderado, que cambiará de naturaleza durante el desmantelamiento de la infraestructura del proyecto, resultando muy beneficioso.

Tabla 67. Dinámica del impacto: Incremento en la mortalidad por colisión.
Fuente: Elaboración propia.

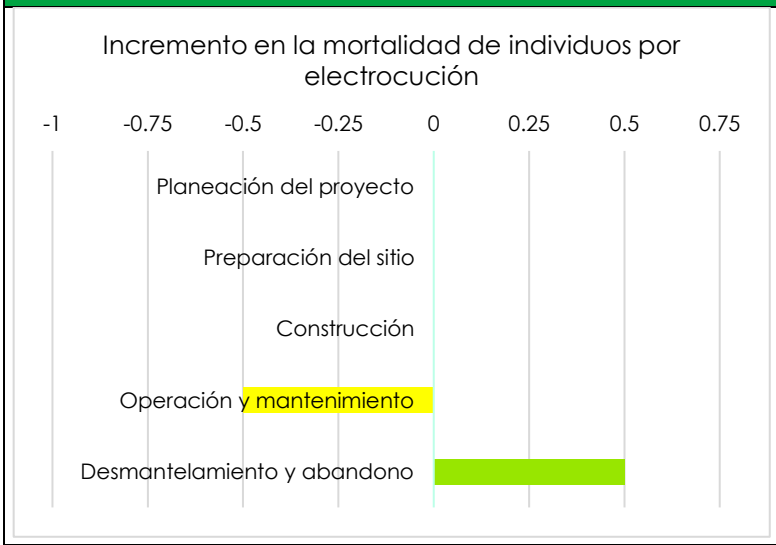
COMPONENTE: FAUNA	FACTOR: MORTALIDAD	IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS POR ELECTROCUCIÓN
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Es un impacto latente asociado a la etapa de operación (por la energización de las infraestructuras), este impacto se puede dar tanto en las subestaciones y la línea eléctrica; debido a que se espera una frecuencia muy baja de eventos se considera un impacto moderado, mismo que será de naturaleza positiva y beneficiosa durante el desmantelamiento del proyecto.

Tabla 68. Dinámica del impacto: Incremento en la mortalidad por electrocución.
Fuente: Elaboración propia.

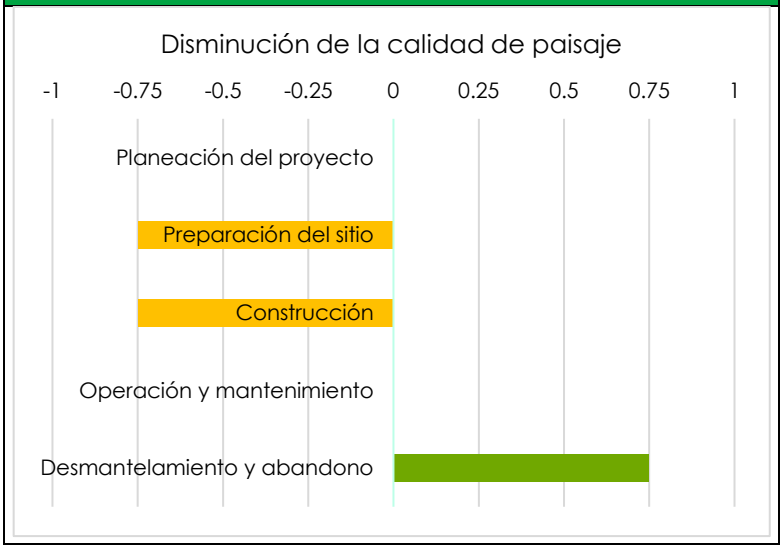
COMPONENTE: PAISAJE	FACTOR: CALIDAD	IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Será un impacto severo que se presentará en las etapas de preparación del sitio y construcción por el cambio de uso de suelo que requerirá el proyecto, siendo permanente durante la operación del proyecto; este impacto será revertido en su naturaleza posterior al desmantelamiento de la infraestructura y su recuperación será gradual.

Tabla 69. Dinámica del impacto: Disminución de la calidad del paisaje.
Fuente: Elaboración propia.

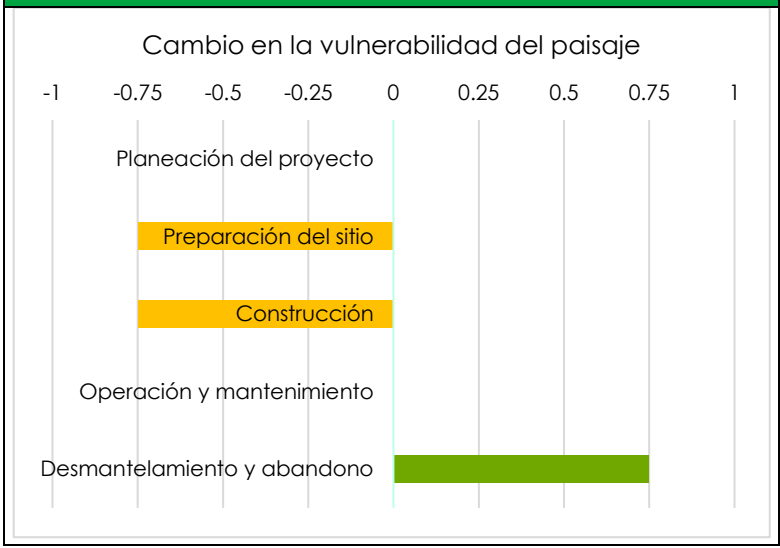
COMPONENTE: PAISAJE	FACTOR: FRAGILIDAD	IMPACTO: CAMBIO DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		La fragilidad del paisaje cambiará durante la preparación del sitio y la construcción siendo permanente durante la operación y el mantenimiento del proyecto, mientras que será revertido de manera gradual una vez que hayan sido retiradas las infraestructuras que conforman el proyecto y la regeneración del sitio sea evidente respecto a su entorno.

Tabla 70. Dinámica del impacto: Cambio de la fragilidad del paisaje.
Fuente: Elaboración propia.

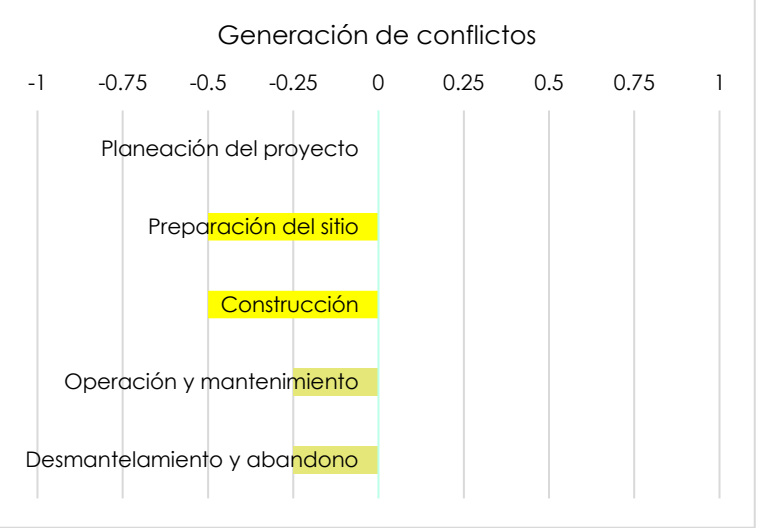
COMPONENTE: SOCIAL	FACTOR: CONVIVENCIA	IMPACTO: GENERACIÓN DE CONFLICTOS
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		El efecto de este impacto aparecerá durante la fase de preparación del sitio, como consecuencia de la llegada de población foránea. Estará pendiente durante las restantes fases del proyecto, con carácter negativo. En la preparación del sitio y construcción se considera como moderado, y durante la operación y desmantelamiento como irrelevante, esto debido al número de trabajadores que se considera en cada etapa.

Tabla 71. Dinámica del impacto: Generación de conflictos.
Fuente: Elaboración propia.

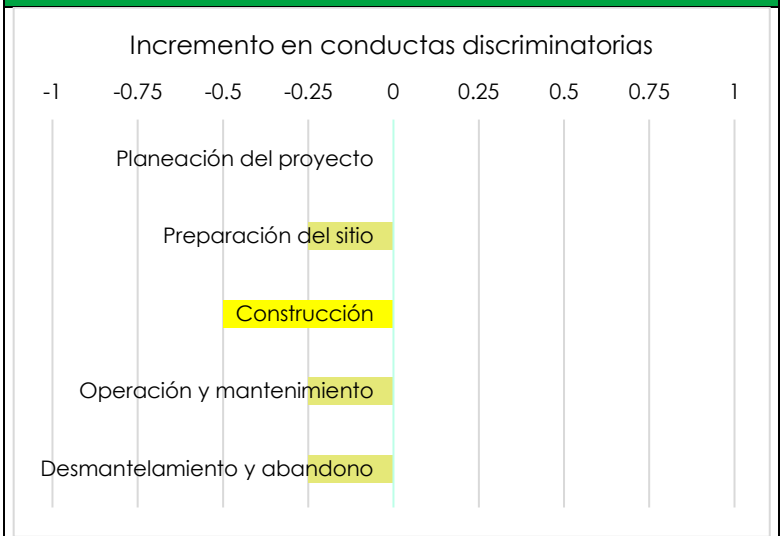
COMPONENTE: SOCIAL	FACTOR: CONVIVENCIA	IMPACTO: INCREMENTO EN CONDUCTAS DISCRIMINATORIAS
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		Este impacto se manifestará durante todas las etapas del proyecto con una naturaleza negativa, siendo irrelevante en la preparación del sitio, operación y desmantelamiento, pero moderado durante la construcción; esto debido al número de empleados que se requieren y la llegada de gente foránea a la zona.

Tabla 72. Dinámica del impacto: Incremento en conductas discriminatorias.
Fuente: Elaboración propia.

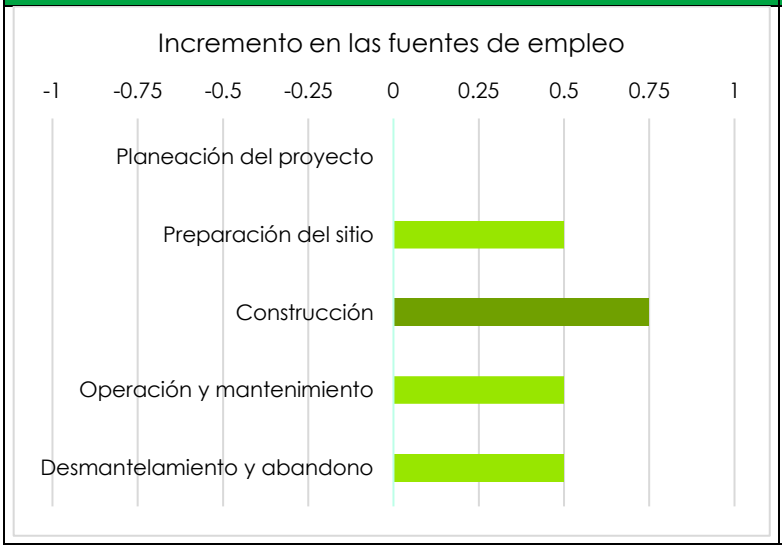
COMPONENTE: ECONÓMICO	FACTOR: EMPLEO	IMPACTO: INCREMENTO DEL EMPLEO
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		La naturaleza de este impacto desde su aparición es positiva y cambia su categorización de beneficioso a muy beneficioso durante la etapa de construcción, dado a que durante esta etapa será necesario emplear a una mayor cantidad de personas.

Tabla 73. Dinámica del impacto: Incremento del empleo.
Fuente: Elaboración propia.

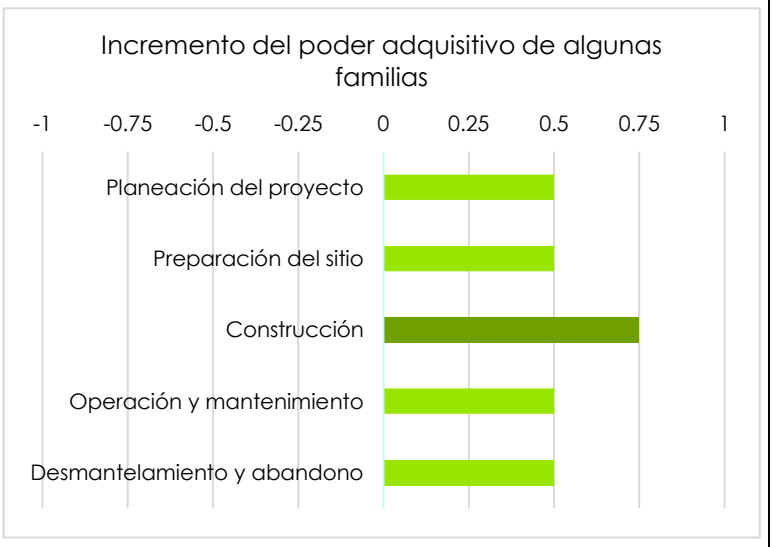
COMPONENTE: ECONÓMICO	FACTOR: ECONOMÍA DE LAS FAMILIAS	IMPACTO: INCREMENTO DEL PODER ADQUISITIVO DE ALGUNAS FAMILIAS
DINÁMICA DEL IMPACTO		DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA
		La naturaleza de este impacto es positiva desde la fase de planeación, ya que generará beneficios económicos a los propietarios en cuyas tierras se ubica el proyecto. Adicionalmente, durante el resto de las etapas se contribuirá a la mejora de la economía de las familias en las que sus miembros ocupen alguno de los empleos (directos o indirectos) que con éste se van a generar. Debido a que en la fase de construcción empleará a una gran cantidad de personas el impacto se cataloga como muy beneficioso.

Tabla 74. Dinámica del impacto: Incremento del poder adquisitivo de algunas familias.
Fuente: Elaboración propia.

Otra de las bondades de la metodología desarrollada, es que mediante esta es posible clasificar los impactos de acuerdo con su tipología de manera específica por etapa evaluada, proporcionando específicamente los impactos sinérgicos, acumulativos y residuales en relación con los valores asignados por el evaluador por lo que su definición

depende del criterio empleado, en este sentido, a continuación, se muestran los atributos considerados para la categorización de los impactos.

- **Sinérgico:** Se asocia directamente al valor resultante de la Importancia del impacto (I), la cual se obtiene a partir de la ecuación propuesta para asignar un valor al impacto, misma que incluye de manera conjunta a todos los atributos considerados y valorados.
- **Residual:** Esta tipología se asocia a los valores asignados a la periodicidad del impacto (PR) bajo el entendido de que mientras más recurrente sea un impacto en el tiempo más efectos ocasionará en el medio; además se considera la recuperabilidad (MC) del factor afectado tomando como referencia la temporalidad, así como las acciones para tal fin. De esta manera se obtienen los impactos que por su periodicidad y recuperabilidad son residuales o no según la asignación de valores de cada atributo.
- **Acumulativo:** Se encuentra asociado directamente al valor asignado para el atributo "Acumulación", el cual se refiere al incremento progresivo de la manifestación.

En relación a lo anterior, se tiene que además de tipificar los impactos en sinérgicos, acumulativos y residuales hay que considerar además la naturaleza de los mismos ya que de eso depende su efecto final sobre el medio; es por ello que a continuación, se muestra de manera general el tipo de impacto resultante de la valoración y los atributos arriba mencionados, mientras que en los gráficos que acompañan a la descripción se muestran separados por naturaleza del impacto.

– **Planeación del proyecto**

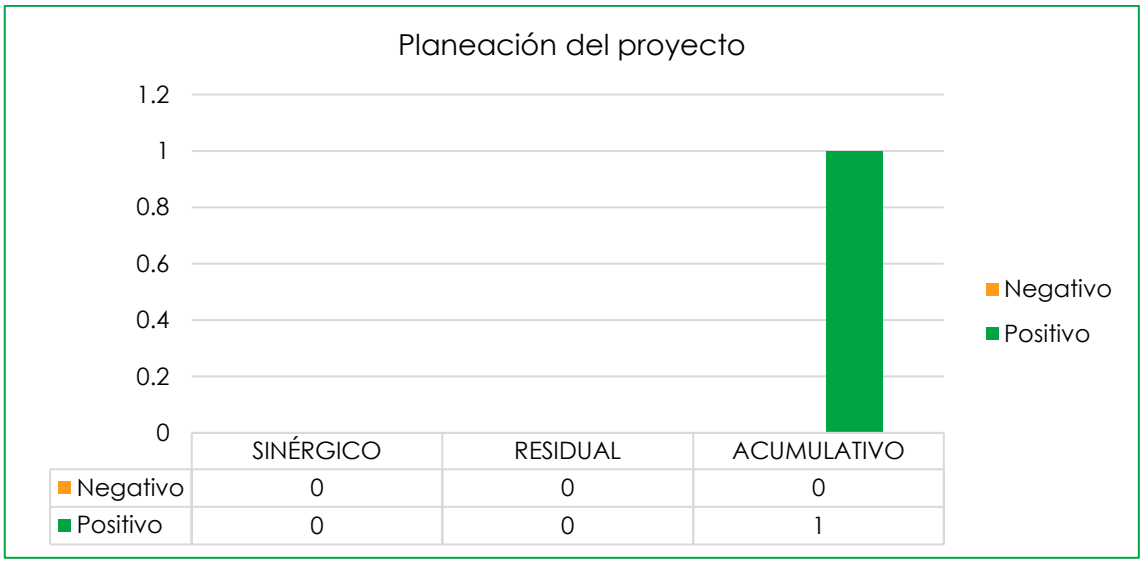
COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Planeación del proyecto		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar	NO	NO	NO
		Disminución de la infiltración	NO	NO	NO
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial	NO	NO	NO

COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Planeación del proyecto		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
	Calidad	Posible contaminación	NO	NO	NO
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica	NO	NO	NO
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo	NO	NO	NO
	Calidad	Posible contaminación por residuos	NO	NO	NO
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad	NO	NO	NO
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido	NO	NO	NO
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes	NO	NO	NO
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas	NO	NO	NO
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies	NO	NO	NO
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica	NO	NO	NO
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones	NO	NO	NO
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión	NO	NO	NO
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas	NO	NO	NO
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	NO	NO	NO
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies	NO	NO	NO
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica	NO	NO	NO
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación	NO	NO	NO
		Modificación de los patrones de comportamiento	NO	NO	NO
		Efecto barrera	NO	NO	NO
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	NO	NO	NO
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello	NO	NO	NO

COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Planeación del proyecto		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión	NO	NO	NO
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución	NO	NO	NO
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje	NO	NO	NO
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje	NO	NO	NO
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos	NO	NO	NO
		Incremento en conductas discriminatorias	NO	NO	NO
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo	NO	NO	SI
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	NO	NO	NO

Tabla 75. Tipología de impacto para la planeación del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del análisis anterior, se tiene que para la etapa de planeación del proyecto en total de los 32 impactos identificados solo un impacto es acumulativo de naturaleza positiva tal como se muestra en la siguiente gráfica.



Gráfica 10. Tipificación de impactos para la planeación del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

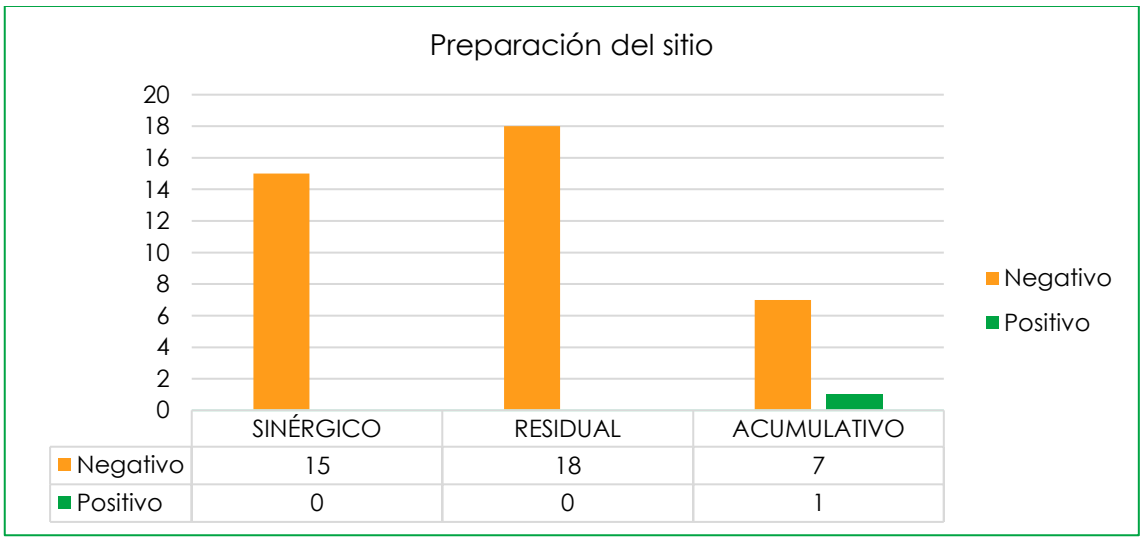
– **Preparación del sitio**

COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Preparación del sitio		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar	NO	NO	NO
		Disminución de la infiltración	NO	NO	NO
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial	NO	SI	NO
	Calidad	Posible contaminación	NO	NO	SI
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica	SI	SI	SI
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo	NO	SI	SI
	Calidad	Posible contaminación por residuos	NO	NO	SI
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad	NO	SI	NO
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido	NO	NO	NO
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes	NO	SI	SI
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas	SI	SI	SI
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies	SI	SI	NO
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica	SI	SI	NO
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones	SI	SI	NO
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión	SI	SI	NO
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas	SI	SI	NO
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	NO	NO	NO
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies	SI	SI	NO
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica	SI	SI	NO
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación	SI	SI	NO
		Modificación de los patrones de comportamiento	SI	SI	NO
		Efecto barrera	NO	NO	NO
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	SI	SI	NO

COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Preparación del sitio		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello	SI	NO	SI
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión	NO	NO	NO
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución	NO	NO	NO
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje	SI	SI	NO
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje	SI	SI	NO
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos	NO	NO	NO
		Incremento en conductas discriminatorias	NO	NO	NO
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo	NO	NO	NO
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	NO	NO	SI

Tabla 76. Tipología de impactos para la preparación del sitio.
Fuente: Elaboración propia.

En esta etapa la valoración da como resultado un total de 15 impactos sinérgicos, 18 residuales y ocho acumulativos; tal como se muestra en la siguiente gráfica. En cuanto a la naturaleza de los impactos solo se tiene un acumulativo de naturaleza positiva.



Gráfica 11. Tipología de impactos para la preparación del sitio.

Fuente: Elaboración propia.

- **Construcción**

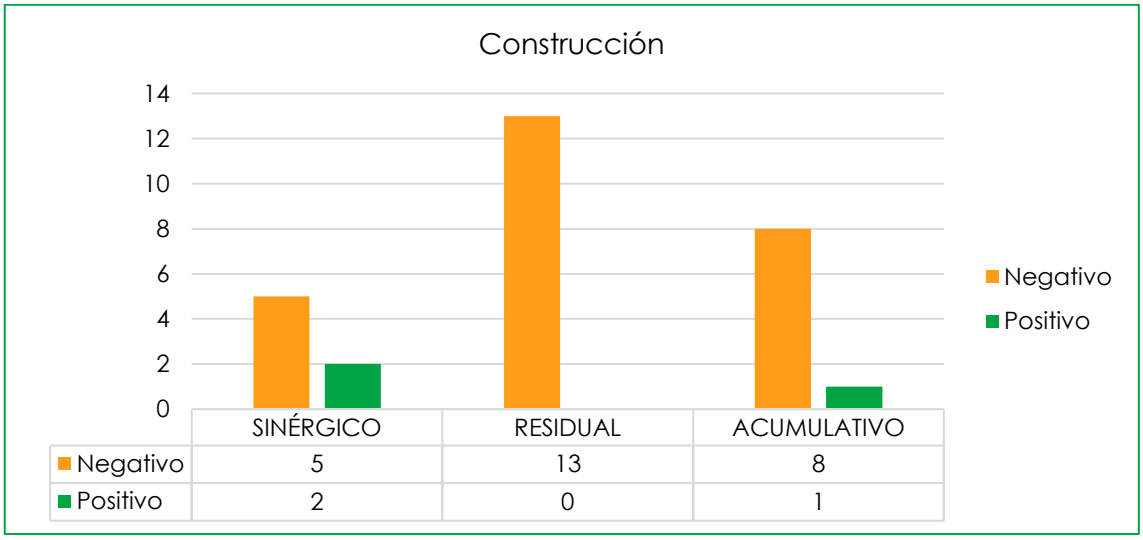
COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Construcción		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar	NO	SI	NO
		Disminución de la infiltración	NO	SI	NO
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial	NO	SI	NO
	Calidad	Posible contaminación	NO	NO	SI
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica	NO	NO	SI
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo	SI	SI	SI
	Calidad	Posible contaminación por residuos	NO	NO	SI
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad	NO	SI	NO
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido	NO	NO	NO
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes	NO	SI	SI
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas	SI	SI	SI
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies	NO	NO	NO
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica	NO	NO	NO
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones	NO	NO	NO
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión	NO	NO	NO
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas	NO	NO	NO
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	NO	NO	NO
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies	NO	NO	NO
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica	NO	NO	NO
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación	NO	NO	NO
		Modificación de los patrones de comportamiento	SI	SI	NO
		Efecto barrera	NO	SI	NO
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	NO	NO	NO
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello	NO	NO	SI

COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Construcción		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión	NO	NO	SI
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución	NO	NO	NO
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje	SI	SI	NO
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje	SI	SI	NO
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos	NO	SI	NO
		Incremento en conductas discriminatorias	NO	SI	NO
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo	SI	NO	NO
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	SI	NO	SI

Tabla 77. Tipología de impactos para la construcción.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la etapa de construcción se tiene que a partir de la valoración realizada resultaron un total de cinco impactos sinérgicos, trece residuales y ocho acumulativos de naturaleza negativa y dos sinérgicos y un acumulativo de naturaleza positiva.



Gráfica 12. Tipología de impactos para la construcción.

Fuente: Elaboración propia.

– **Operación y mantenimiento**

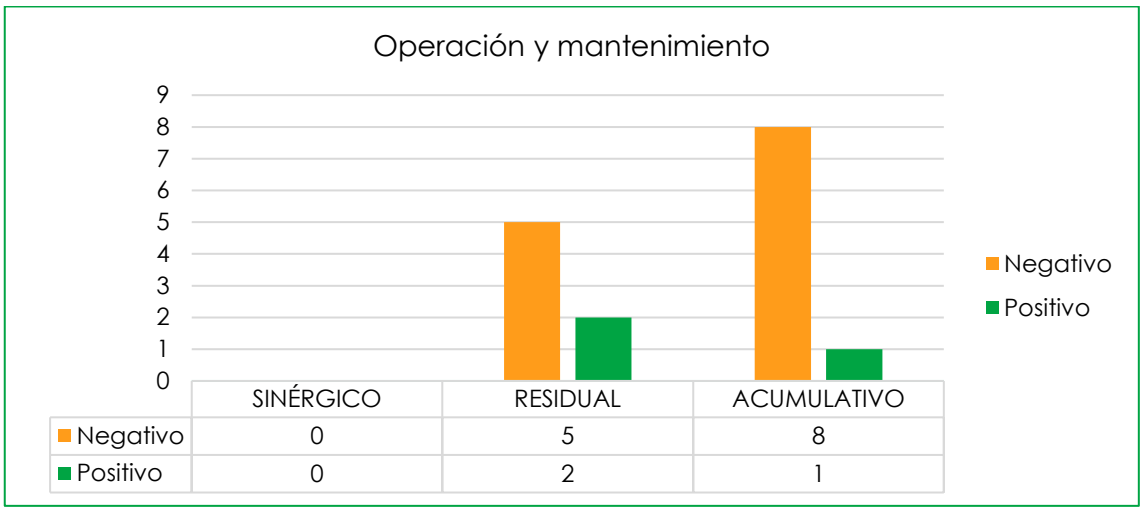
COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Operación y mantenimiento		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar	NO	NO	NO
		Disminución de la infiltración	NO	NO	NO
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial	NO	NO	NO
	Calidad	Posible contaminación	NO	NO	SI
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica	NO	NO	NO
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo	NO	SI	SI
	Calidad	Posible contaminación por residuos	NO	NO	SI
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad	NO	NO	NO
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido	NO	NO	NO
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes	NO	SI	SI
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas	NO	SI	SI
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies	NO	NO	NO
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica	NO	NO	NO
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones	NO	NO	NO
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión	NO	NO	NO
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas	NO	NO	NO
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	NO	NO	NO
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies	NO	SI	NO
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica	NO	NO	NO

COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Operación y mantenimiento		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación	NO	NO	NO
		Modificación de los patrones de comportamiento	NO	SI	NO
		Efecto barrera	NO	NO	NO
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	NO	NO	NO
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello	NO	NO	SI
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión	NO	NO	SI
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución	NO	NO	SI
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje	NO	NO	NO
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje	NO	NO	NO
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos	NO	NO	NO
		Incremento en conductas discriminatorias	NO	NO	NO
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo	NO	SI	NO
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	NO	SI	SI

Tabla 78. Tipología de impactos para la operación y mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la etapa de operación y mantenimiento se tiene cinco impactos residuales y ocho acumulativos de naturaleza negativa; mientras que los de naturaleza positiva se tipifican como dos residuales y uno acumulativo, tal como se muestra en la siguiente gráfica.



Gráfica 13. Tipología de impactos para la operación y mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

- **Desmantelamiento y abandono**

COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Desmantelamiento y abandono de sitio		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Captación natural	Aumento en el escurrimiento laminar	SI	NO	SI
		Disminución de la infiltración	SI	NO	SI
	Continuidad	Modificación del flujo natural superficial	NO	NO	NO
	Calidad	Posible contaminación	NO	NO	SI
SUELO	Erosión	Incremento en la erosión hídrica y eólica	NO	NO	SI
	Estructura	Aumento en la compactación del suelo	SI	NO	SI
	Calidad	Posible contaminación por residuos	NO	NO	SI
	Fertilidad	Disminución de la fertilidad	NO	NO	SI
AIRE	Ruido	Incremento en los niveles de ruido	NO	NO	NO
	Calidad	Incremento en la emisión de contaminantes	NO	NO	SI

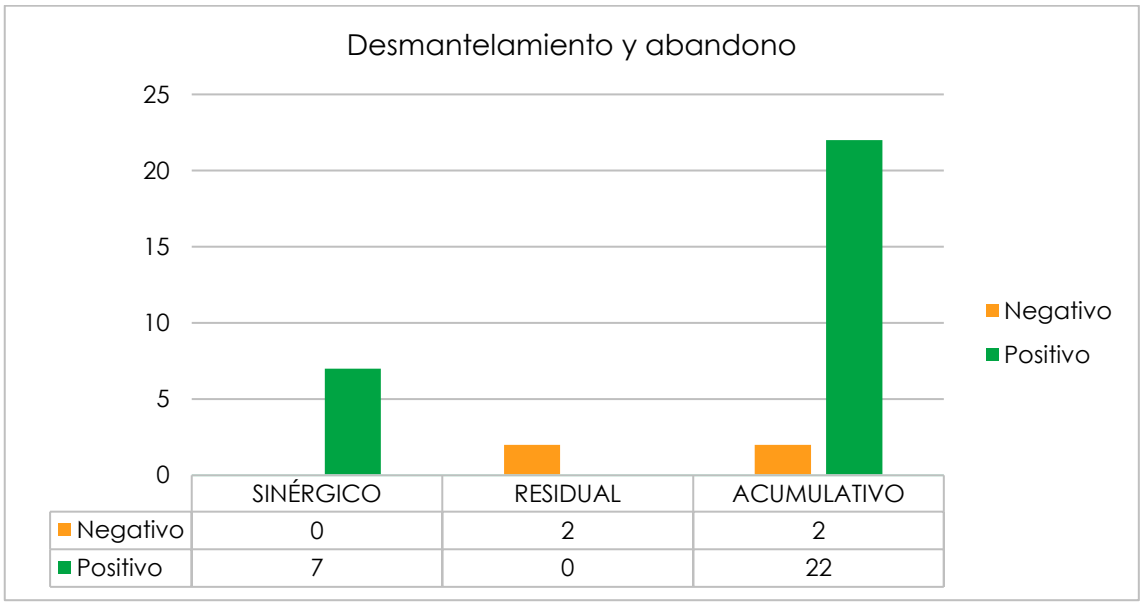
COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Desmantelamiento y abandono de sitio		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
		Incremento en la cantidad de partículas suspendidas	NO	NO	SI
FLORA	Composición	Cambio en la composición de las especies	NO	NO	SI
	Diversidad	Disminución de la riqueza específica	NO	NO	SI
	Poblaciones	Disminución en el tamaño de las poblaciones	NO	NO	SI
	Dispersión	Afectación en los patrones de dispersión	NO	NO	SI
	Banco de semillas	Disminución del banco de semillas	NO	NO	SI
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	NO	NO	SI
FAUNA	Composición	Cambio en la composición de las especies	NO	NO	SI
	Diversidad	Disminución de la riqueza y abundancia específica	NO	NO	SI
	Modificación del hábitat	Reducción de fuentes y áreas de alimentación	NO	NO	SI
		Modificación de los patrones de comportamiento	NO	NO	NO
		Efecto barrera	SI	NO	NO
	Especies vulnerables	Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	SI	NO	SI
	Mortalidad	Incremento en la mortalidad de individuos por atropello	NO	NO	SI
		Incremento en la mortalidad de individuos por colisión	NO	NO	NO
		Incremento en la mortalidad de individuos por electrocución	NO	NO	NO
PAISAJE	Calidad	Disminución de la calidad del paisaje	SI	NO	SI
	Fragilidad	Cambio en la fragilidad del paisaje	SI	NO	SI

COMPONENTE	FACTORES	IMPACTO	Desmantelamiento y abandono de sitio		
			TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
SOCIAL	Convivencia	Generación de conflictos	NO	NO	NO
		Incremento en conductas discriminatorias	NO	NO	NO
ECONÓMICO	Empleo	Incremento en las fuentes de empleo	NO	SI	SI
	Economía de las familias	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	NO	SI	SI

Tabla 79. Tipología de impactos para el desmantelamiento y abandono.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, para la etapa de desmantelamiento y abandono los impactos resultantes se tipifican como dos residuales y dos acumulativos de naturaleza negativa, y en el caso de los impactos de naturaleza positiva se tipifican como siete sinérgicos y 22 acumulativos, tal como se muestra en la siguiente gráfica.



Gráfica 14. Tipología de impactos para el desmantelamiento y abandono.

Fuente: Elaboración propia.

La caracterización realizada para cada una de las etapas del proyecto resulta fundamental ya que con ello es posible evidenciar el efecto de los impactos de manera particular y con ello demostrar la dinámica prevista de la naturaleza del impacto a lo largo de toda la ejecución del proyecto.

Una vez realizado el análisis de la tipología de los impactos basado en los valores asignados a los atributos evaluados por la metodología aplicada, es importante señalar que si bien los resultados se relacionan con la visualización que el evaluador tiene de los efectos que el proyecto ocasionará sobre el medio, también son el resultado de una evaluación separada por etapas de ejecución del proyecto, por lo que es necesario hacer un análisis integral que permita de manera conjunta definir los impactos residuales y acumulativos que pudieran causar un desequilibrio en el ecosistema. Es por ello que en los siguientes apartados se presenta la descripción de los impactos residuales y acumulativos que el proyecto pudiese ocasionar sobre el medio.

V.4. Impactos residuales

Según el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 3° fracción X; un impacto residual se define como "*El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación*". Por lo tanto, la diferenciación de los impactos residuales del conjunto de impactos que serán ocasionados con motivo de la implementación del proyecto fotovoltaico "Agua Nueva" es de suma importancia ya que estos impactos son aquellos que aún con la aplicación de medidas que mitiguen prevalecerán sus efectos en el medio afectado.

En este sentido, se espera que los impactos con efectos residuales sean aquellos que están asociados directamente a las actividades de desmonte y despalme del área del proyecto, esto en relación a que la composición actual del sitio será totalmente distinta una vez que el proyecto inicie obra, lo cual interrumpirá los procesos naturales que actualmente se dan en el sitio, tales como la sucesión ecológica o la continuidad del ecosistema por citar un ejemplo, mismos que pese a los esfuerzos del promovente no podrán ser recuperados aún con la implementación de estrategias de recuperación y compensación.

A continuación, se enlistan los impactos residuales asociados al proyecto por componente ambiental afectado.

- Agua

- Captación
    - Aumento en la escorrentía superficial
    - Disminución de la infiltración

Estos impactos podrán ser compensados en superficies degradadas dentro del SAR sin embargo, al interior del área del proyecto no podrán ser recuperados en su totalidad ya que la estructura del suelo y de la vegetación será modificada en su totalidad produciendo un efecto negativo sobre la captación de agua.

- Suelo
    - Estructura
        - Aumento en la compactación del suelo

El efecto de este impacto se podrá reducir mediante la aplicación de medidas de mitigación y compensación, al momento de la ejecución de las obras dentro del área del proyecto; así como dentro del SAR. Sin embargo, se considera que el suelo compactado perderá su estructura actual, la cual obedece procesos naturales producto de la presencia de flora y fauna, así como de elementos como el viento y el agua que de manera conjunta a lo largo del tiempo proporciona funcionalidad al suelo. aún con las medidas de mitigación y compensación, los efectos del proyecto sobre el suelo serán diluidos de forma gradual a largo plazo, por lo cual se considera un impacto residual ya que su efecto permanecerá en el medio aún después de haber realizado acciones para mitigarlo.

- Paisaje
    - Calidad
        - Disminución de la calidad del paisaje

El paisaje es uno de los componentes cuya afectación será grave, ya que la percepción del sitio será totalmente modificada con el inicio de las obras. La sustitución de elementos naturales por instalaciones solares, edificios y demás componentes del proyecto, ocasionarán una antropización del lugar, con lo cual, pese al desarrollo de medidas de compensación, serán efectos permanentes en el sitio aún cuando el proyecto sea desmantelado y se haya abandonado el sitio, ya que la composición final no será similar a la actual.

- Flora
    - Diversidad

        - Disminución de la riqueza específica y cambio de la composición
    - Poblaciones
        - Disminución en el tamaño de las poblaciones

La disminución de las especies y número de individuos y por ende el tamaño en las poblaciones en el área del proyecto, será un impacto grave asociado al cambio de uso de suelo forestal, ya que esta actividad comprende el retiro de la vegetación natural presente en el área del proyecto, cuyo efecto será permanente durante todas sus etapas; incluso, posterior al abandono del sitio, el efecto de estos impactos permanecerá ya que el cambio producido en el sitio no podrá revertirse por completo, sino por el contrario dará lugar a un nuevo proceso de sucesión ecológica, permitiendo la recuperación del sitio pero con una composición y riqueza distinta a la original, así como una diferencia en el tamaño de las poblaciones, convirtiendo estos impactos en residuales.

- Fauna
    - Diversidad
        - Disminución de la riqueza específica y cambio de la composición
    - Modificación de hábitat
        - Reducción de fuentes y áreas de alimentación
        - Modificación de patrones de comportamiento

En cuanto a la diversidad de la fauna, se tiene que al igual que la flora, cuando finalice la vida útil del proyecto y en su caso cuando el sitio sea abandonado y la recuperación del mismo sea influenciada por las acciones derivadas de la recuperación establecida en el cronograma de trabajo, la diversidad será un factor cuya composición y riqueza diferirá del estado previo a la implementación del proyecto en el sitio, por lo tanto su efecto será residual en el medio; del mismo modo, en el caso de la modificación del hábitat de la fauna, los efectos causados por la reducción de las fuentes y áreas de alimentación así como la modificación de los patrones de comportamiento de los individuos, serán residuales en el medio, ya que al ser un proyecto cuya vida útil se extenderá por al menos 30 años, se considera que el comportamiento tenderá a cambiar en relación a los hábitos actuales de la fauna, es por ello que su efecto será residual.

- Socioeconómico

Se espera que, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la evaluación de impacto social, no haya efectos residuales derivados de la ejecución del proyecto.

V.5. Impactos acumulativos

Los impactos acumulativos son definidos por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 3° fracción VII, como "*El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente*".

De acuerdo con la definición de impacto acumulativo, se realizará un análisis integrativo de la tendencia de los impactos que serán producidos por causa de la implementación del proyecto respecto a las condiciones pasadas, presentes y futuras del SAR, con la finalidad de mostrar la evolución del medio y los efectos que el proyecto causará en suma con otros proyectos o actividades similares o ajenos al mismo dentro de los límites del SAR.

Es importante mencionar que para el desarrollo del presente apartado fueron considerados los proyectos y actividades que según la experiencia de SER Consultores pueden acumular efectos ya que es muy probable que hayan ocurrido impactos similares a los identificados para el proyecto fotovoltaico "Agua Nueva" al momento de su construcción.

En la Tabla 80 se enlistan los diferentes proyectos encontrados en el Sistema Ambiental Regional, que pudieran, en conjunto con el proyecto fotovoltaico Agua Nueva, dar lugar a impactos acumulativos del medio.

V.5.1. Componente Agua

Dentro de los impactos asociados al componente Agua, tenemos que la contaminación de esta puede considerarse como un impacto acumulativo. De forma general, la contaminación del agua se define como la acumulación de una o más sustancias ajenas al agua y que pueden generar una gran cantidad de consecuencias, entre las que se incluyen el desequilibrio en la vida de los seres vivos (animales, plantas y personas). Si bien, es un impacto que no se relaciona de forma directa con ninguna de las actividades del proyecto, en caso de ocurrir (por infiltración de agentes contaminantes por derrames accidentales al suelo, subsuelo y acuífero), su detección

es un gran reto porque la única forma de hacer un diagnóstico preciso es perforar pozos para colectar muestras de agua. De igual forma, limpiar el agua contaminada dentro del subsuelo es un proceso extremadamente complejo que, cuando es posible, requiere de inversiones fuertes y puede tomar desde años hasta décadas; en función de la cantidad, la frecuencia de eventos, el agente contaminante y la complejidad natural del medio geológico.

Aún cuando se conocen procesos y transformaciones naturales que ocurren en el subsuelo y que degradan a los contaminantes como la "atenuación natural", es un proceso que no soluciona todos los problemas. Debido a la susceptibilidad del componente a ser afectado por diversas actividades humanas (y no solo por aquellas relacionadas con la naturaleza del proyecto), es importante considerar la acumulación del dicho impacto en el medio en el que se desarrollará el proyecto.

En la Tabla 80 se presentan algunas actividades detectadas durante la revisión de información y la visita de campo, así como aquellas con tendencia a ocurrir en la zona, que pudieran dar lugar a impactos acumulativos.

V.5.2. Componente suelo

Respecto al componente suelo, las actividades desarrolladas por el proyecto Agua Nueva generarán tres impactos de tipo acumulativo: incremento de la erosión (por remoción de la vegetación); incremento de la compactación del suelo y la posible contaminación. La erosión se define como la perdida de la capa superficial del suelo, esta tiene lugar principalmente por la acción del viento o el agua y el daño o degradación que ocasiona al suelo, es mayor en espacios desprovistos de vegetación. La vegetación aumenta la permeabilidad del suelo al agua de lluvia, disminuyendo la escorrentía (y por ende la erosión); de igual forma, protege al suelo de los vientos, lo que se traduce en una disminución de la erosión eólica. Las raíces de las plantas unen el suelo y se entrelazan con otras raíces, formando una masa más sólida que es menos susceptible tanto al agua como a la erosión eólica. Siendo que gran parte de las obras o actividades que pudieran tener lugar en el Sistema Ambiental requieren de remoción de vegetación, esto resulta en una acumulación de los procesos erosivos.

La compactación del suelo es el proceso por el cual el aire sale por los poros de entre los granos del suelo, causando una densificación de este e impidiendo la penetración del agua y aire. El proyecto requiere para la instalación de diferentes infraestructuras que el suelo permanezca compactado, por todo el tiempo de vida útil del mismo. Al ser

un impacto que se proyecta por al menos 30 años y considerando que cualquier proyecto que requiera la implantación de infraestructuras (líneas de transmisión, carreteras, edificios, casa habitación, etc.) requiere de procesos de compactación permanentes, es necesario considerarlo como un impacto acumulativo.

Finalmente, la contaminación del suelo se define como la degradación de la calidad del suelo asociada a la presencia de sustancias o elementos de tipo sólido, líquido o gaseoso, que ocasionan que se afecte la biota edáfica, las plantas, la vida animal y la salud humana. Para el proyecto se consideran los planes y gestión de los diferentes tipos de residuos, no obstante, al igual que con el componente agua, es necesario considerar eventos accidentales que pudieran tener lugar.

V.5.3. Componente flora

En relación con los distintos impactos identificados y descritos líneas arriba para el componente flora, es preciso señalar que ninguno de ellos se ha identificado dentro de la valoración como acumulativo (debido a que la presente valoración considera únicamente las actividades y superficies del proyecto Fotovoltaico Agua Nueva); no obstante, en un ámbito regional y cubriendo los objetivos del presente apartado, podemos considerar que la remoción de la vegetación y sus impactos asociados, como son: "afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010", "disminución de la riqueza específica y cambio en la composición", "disminución en el tamaño de las poblaciones", "afectación en los patrones de dispersión", y "disminución del banco de semillas"; pueden considerarse acumulativos, partiendo, como hemos mencionado con anterioridad, que para la implementación de cualquier obra o proyecto, indistintamente de su naturaleza, se requerirá de la remoción de vegetación.

En este sentido, se considera que estos impactos pueden ser acumulativos por los efectos que estos tienen sobre el medio, es decir que la ocurrencia de todos ellos en suma con la realización previa de otros proyectos o actividades cuya necesidad de desmontar y despalmar áreas forestales haya sido subsanada dentro del SAR incrementando así los efectos que estas actividades tienen sobre el medio natural.

Por su ubicación dentro del SAR y en relación con las características actuales de vegetación forestal es posible indicar que los impactos que serán ocasionados al componente flora serán sumados a las actividades realizadas en los parques industriales que se encuentran en el SAR y los proyectos fotovoltaicos que se pretenden instalar.

V.5.4. Componente fauna

Aunado a lo anterior, el componente fauna y los impactos asociados que pudiesen acumular efectos con el desarrollo del proyecto son "afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010", "reducción de fuentes y áreas de alimentación", "modificación de patrones de comportamiento", "efecto barrera" e "incremento en la mortalidad de individuos por colisión y atropello", mismos que estarán dados por actividades y proyectos previos en el SAR como los que se encuentran en los parques industriales y vías de transporte alrededor del área del proyecto.

V.5.5. Componente paisaje

Dentro de los impactos que tienden a ser acumulativos respecto a las actividades previas y futuras dentro del SAR serán los ocasionados al paisaje, definidos como "Disminución en la calidad del paisaje" y "Cambio en la fragilidad del paisaje", las cuales estarán asociadas a la modificación de los elementos que actualmente conforman el área del proyecto. Es por ello que la acumulación con proyectos o actividades previas dentro del SAR estará adicionada con lo que se enumera a continuación:

I. Parque Industrial Alianza.
II. Parque Industrial Santa Mónica.
III. Parque Industrial Santa Fe.
IV. Parque Industrial Derramadero.

V.5.6. Componente social y económico

Con relación al medio socioeconómico, se puede prever que, si en la zona se desarrollaran proyectos de similares características al de "Agua Nueva", podría tener lugar un impacto acumulativo sobre los impactos positivos, concretamente los que se refieren al empleo y a la economía de las familias.

El impacto acumulativo sobre el empleo puede explicarse de la siguiente forma: si para el proyecto "Agua Nueva" se hubieran ocupado a personales locales para labores de preparación del sitio o construcción, se cree que en otros proyectos puedan volver a emplearse con mayor facilidad, ya que contarían con la experticia acumulada durante la ejecución de "Agua Nueva".

Por otro lado, si derivado del proyecto se han desarrollado empleos indirectos, orientados a satisfacer las necesidades de los trabajadores del proyecto, si en la zona se desarrollasen otros proyectos, estos negocios podrían incrementar su actividad, dando cobertura a los empleados de los nuevos proyectos.

Como se ha descrito con anterioridad, en la siguiente Tabla se presentan los impactos acumulativos que pudieran tener lugar por el desarrollo del proyecto Agua Nueva y la interacción con las actividades, localidades y proyectos que se desarrollan o pretenden desarrollarse en el SAR; que pudieran dar lugar a los mismos impactos acumulativos; esa interacción se representa con el número 1.

Proyecto Fotovoltaico Agua Nueva		Actividades, localidades, industrias y proyectos que pudieran contribuir a la acumulación de los impactos												
Componente	Impactos acumulativos o potencialmente acumulativos detectados	Cultivo de Maíz	Localidad Agua Nueva	Parque industrial Derramadero	Parque industrial Santa Mónica	Parque industrial Santa Fe	Parque industrial Alianza	Parque industrial Saltillo Sur	Daimler Freightliner	Planta Solar Saltillo FV	Planta Solar Ak Kin Solar	LT Agua Nueva - Concepción del Oro	LT Derramadero Entronque Ramos Arizpe	Total
Agua	Posible contaminación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**12**
Suelo	Incremento en la erosión hídrica y eólica	1								1	1	1	1	**5**
	Aumento en la compactación del suelo			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**10**
	Posible contaminación por residuos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**12**
Flora	Asociados a la remoción de vegetación	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**11**
Fauna	Asociados a la pérdida de diversidad, hábitat y mortalidad	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**11**
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**12**
	Cambio en la fragilidad del paisaje	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**12**
Económico	Incremento en las fuentes de empleo			1	1	1	1	1	1	1	1			**8**
	Incremento del poder adquisitivo de algunas familias	1		1	1	1	1	1	1	1	1			**9**
Total		**8**	**4**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**10**	**10**	**8**	**8**	**102**

Tabla 80. Actividades, localidades y proyectos identificados al interior del SAR que pueden dar lugar a impactos acumulativos.
Fuente: Google earth, 2024; SIGEIA.

V.6. Conclusiones

Una vez identificados y analizados los impactos y los efectos que estos ocasionarán sobre el medio receptor en el que serán incluidos de manera directa y a nivel regional, es posible concluir lo siguiente:

1. Los impactos relevantes negativos que el proyecto ocasionará de manera particular son el aumento en la compactación del suelo, la composición y belleza escénica del paisaje, la disminución de la riqueza específica, afectación a especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la reducción de fuentes y áreas de alimentación para la fauna silvestre y el efecto barrera que ocasionará el cercado del área del proyecto impidiendo el paso de algunas especies de fauna que utilizan el sitio actualmente. Además, otro impacto relevante, pero de naturaleza beneficiosa es el incremento en las fuentes de empleo, el cual será dinámico durante todas las etapas del proyecto. En cuanto a los impactos relevantes a nivel regional, se deduce que sean aquellos caracterizados como residuales y acumulativos para el SAR, que de manera particular para el proyecto fotovoltaico "Agua Nueva" serán los producidos hacia el componente paisaje, los cuales se refieren a la pérdida de elementos naturales y al incremento en la fragilidad, dichos impactos pueden ser compensados. Sin embargo, es evidente que no podrán ser recuperados aún cuando el promovente se esfuerce en hacerlo, es por ello que el efecto que la implementación del proyecto tendrá sobre el paisaje a nivel del SAR se considera relevante ya que el efecto se mantendrá y además se podrá adicionar a proyectos y actividades pasadas y futuras cuya afectación sea similar o mayor a la detectada en este análisis.

2. Los impactos residuales resultantes son los que serán producidos sobre la captación del agua, la estructura y fertilidad del suelo, así como la composición y fragilidad del paisaje, por su naturaleza se espera que sean impactos cuyos efectos serán permanentes en el medio impactado, sin embargo, cabe mencionar que el promovente implementará acciones que compensen los efectos que el proyecto ocasionará por su inclusión en el medio, considerando en todo momento que las acciones a tomar serán aquellas que mayor garantía y eficiencia proporcionen, a fin de que los efectos negativos sean atenuados y con ello se mejore la calidad del ecosistema circundante.

3. No todos los impactos son negativos, estos impactos representan una afectación al medio social y al ambiente en distintas magnitudes, se aplicarán las medidas y programas con los cuales se plantea mitigar, evitar y corregir los impactos presentes en el área durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO FOTOVOLTAICO AGUA NUEVA

Capítulo VI Marzo 2024

ÍNDICE

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 1

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 1

VI.1.1. Medidas de Mitigación aplicables al proyecto 3

VI.2. Programa de vigilancia ambiental 71

VI.2.1. Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental. 71

VI.2.2. Metodología. 72

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo) 72

VI.3.1. Agua 72

VI.3.2. Suelo 73

VI.3.3. Aire 75

VI.3.4. Flora 76

VI.3.5. Fauna 77

VI.3.6. Paisaje 78

VI.3.7. Social-Económico 79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha 1. Componente agua: realización de estudio hidrológico. 4

Tabla 2. Ficha 2. Componente agua: Programa de manejo hídrico. 5

Tabla 3. Ficha 3. Componente agua: construcción de sistema de drenaje (cunetas). 6

Tabla 4. Ficha 4. Componente agua: aplicación de rodillo aireador para mejorar la infiltración. 7

Tabla 5. Ficha 5. Componente agua: revegetación como medida para mejorar la infiltración. 8

Tabla 6. Ficha 6. Componente agua: manejo de aguas residuales y residuos líquidos. 9

Tabla 7. Ficha 7. Componente agua: instalación de baños portátiles. 10

Tabla 8. Ficha 8. Componente agua: disposición final de aguas residuales provenientes de baños portátiles. 11
Tabla 9. Ficha 9. Componente agua: construcción de almacén temporal de residuos peligrosos. 14
Tabla 10. Ficha 1. Componente suelo: mantenimiento emergente de vehículos y maquinaria. 15
Tabla 11. Ficha 2. Componente suelo: áreas de resguardo de sustancias. 16
Tabla 12. Ficha 3. Componente suelo: instalación de contenedores para residuos. 17
Tabla 13. Ficha 4. Componente suelo: señalización y etiquetado de contenedores de residuos. 18
Tabla 14. Ficha 5. Componente suelo: correcta disposición de los restos de material para construcción. 19
Tabla 15. Ficha 6. Componente suelo: Programa integral de manejo de residuos. 20
Tabla 16. Ficha 7. Componente suelo: delimitación del área del proyecto y áreas de trabajo. 21
Tabla 17. Ficha 8. Componente suelo: pérdida del suelo y el acarreo de sedimentos. 22
Tabla 18. Ficha 9. Componente suelo: almacenamiento temporal de suelo fértil. 23
Tabla 19. Ficha 10. Componente suelo: disposición del suelo fértil removido. 24
Tabla 20. Ficha 11. Componente suelo: enriquecimiento del suelo. 25
Tabla 21. Ficha 12. Componente suelo: Programa de manejo y restauración de suelos. ... 26
Tabla 22. Ficha 1. Componente aire: recubrimiento de apilamientos de suelo. 27
Tabla 23. Ficha 2. Componente aire: humectación de superficies de trabajo y control de límites de velocidad. 28
Tabla 24. Ficha 3. Componente aire: prohibición de quema de vegetación y residuos. 29
Tabla 25. Ficha 4. Componente aire: cumplimiento de normativa ambiental en materia de emisiones. 31
Tabla 26. Ficha 5. Componente aire: cumplimiento de normativa ambiental en materia de emisiones. 32
Tabla 27. Ficha 1. Componente flora: delimitación de la superficie a desmontar. 33
Tabla 28. Ficha 2. Componente flora: pláticas de concientización. 34
Tabla 29. Ficha 3. Componente flora: limpieza de malezas. 35
Tabla 30. Ficha 4. Componente flora: rescate de flora. 36
Tabla 31. Ficha 5. Componente flora: confinamiento temporal de las especies de flora rescatadas. 37

Tabla 32. Ficha 6. Componente flora: reubicación de individuos rescatados. 38
Tabla 33. Ficha 7. Componente flora: monitoreo de sobrevivencia de los individuos trasplantados. 39
Tabla 34. Ficha 8. Componente flora: restauración de áreas degradadas. 41
Tabla 35. Ficha 9. Componente flora: riegos adicionales a los ejemplares de flora rescatados. 42
Tabla 36. Ficha 10. Componente flora: Programa de rescate y reubicación de flora. 43
Tabla 37. Ficha 1. Componente fauna: pláticas de concientización (fauna). 45
Tabla 38. Ficha 2. Componente fauna: medida límites de velocidad. 46
Tabla 39. Ficha 3. Componente fauna: medida protección de fauna. 47
Tabla 40. Ficha 4. Componente fauna: apagado de luces en subestación. 48
Tabla 41. Ficha 5. Componente fauna: prevención de accidentes por fauna nociva. 49
Tabla 42. Ficha 6. Componente fauna: Programa de rescate y reubicación de fauna. 51
Tabla 43. Ficha 7. Componente fauna: medida desmonte y despalme gradual. 52
Tabla 44. Ficha 8. Componente fauna: especies prioritarias para el rescate. 53
Tabla 45. Ficha 9. Componente fauna: Cumplimiento de rescate y liberación de zonas. .. 54
Tabla 46. Ficha 10. Componente fauna: balizado de tendido eléctrico (LTE). 56
Tabla 47. Ficha 11. Componente fauna: medidas preventivas para evitar la electrocución de aves con el tendido eléctrico (LTE). 57
Tabla 48. Ficha 12 Componente fauna; abertura en el vallado para el cruce de pequeñas especies. 58
Tabla 49. Ficha 13 componente fauna; medida programa de monitoreo de fauna. 59
Tabla 50. Ficha 14 componente fauna; medida programa de monitoreo de fauna. 60
Tabla 51. Ficha 1 componente paisaje; delimitación del área del proyecto (desmonte y despalme). 61
Tabla 52. Ficha 2 componente paisaje; medida repastización. 62
Tabla 53. Ficha 3 componente paisaje; medida enriquecimiento (reforestación en zonas con poca densidad de vegetación). 63
Tabla 54. Ficha 4 componente paisaje; medida programa de rescate y reubicación de flora. 64
Tabla 55. Ficha 1 componente social; código de conducta para evitar conductas discriminatorias. 65
Tabla 56. Ficha 2 componente social; medida seguridad industrial. 66
Tabla 57. Ficha 3 componente social; capacitación sobre uso correcto del EPP. 67

Tabla 58. Ficha 4 componente social; puntos de hidratación. 68
Tabla 59. Ficha 1 componente económico; contratación de empleados locales. 69
Tabla 60. Ficha 2 componente económico; capacitación especializada. 70
Tabla 61. Ficha 3 componente económico; convenios con proveedores locales. 71

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

De manera general, se considera que la implementación de cualquier proyecto en el medio natural donde coexistan elementos que caractericen un ecosistema en funcionamiento, deben establecer una serie de estrategias que permitan un desarrollo de obras ambientalmente viable, cuya aplicación obedezca a la ejecución de las diferentes actividades relacionadas con cada una de las etapas del proyecto.

Bajo la idea anterior, la aplicación de estrategias de mitigación deberá estar dirigida y regulada por personal capacitado que permita mantener un monitoreo constante de las acciones de mitigación, así como de la intensidad de los impactos. Del mismo modo, servirá para la identificación de áreas de oportunidad durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, con el objetivo de minimizar los efectos negativos que el proyecto pudiera ejercer sobre el medio.

Dentro de este capítulo se describirán una serie de estrategias que permitirán reducir, mitigar o en su caso compensar los impactos que se deriven de la preparación, construcción y puesta en marcha del **Proyecto Fotovoltaico Agua Nueva**.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

La mayoría de los impactos negativos para la biodiversidad y medio ambiente que se generan por el desarrollo de proyectos, están asociados con la contaminación de los componentes, la fragmentación del hábitat (remoción de la vegetación y barreras físicas), la pérdida parcial o total de poblaciones y cambios en el ambiente biótico y abiótico modificando parámetros de reproducción y dispersión. No obstante, su intensidad dependerá de las condiciones del medio donde se realicen.

Una vez que han sido evaluados los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, resulta necesario proponer medidas de prevención, y, en caso de ser necesario, de mitigación, de compensación o restauración que permitan controlar los impactos.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, establece en su artículo 3° fracciones XIII y XIV, los tipos de medidas existentes para controlar impactos:

"XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar la Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar la Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas."

En atención a estas definiciones, en este estudio se han considerado los siguientes tipos de medidas:

1. **De prevención -** aquellas obras o acciones con el objetivo de evitar que el impacto se manifieste.
2. **De mitigación -** aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
3. **De restauración -** acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
4. **De compensación -** acciones o medidas que se realizan cuando no existen alternativas para la prevención, mitigación o restauración de los impactos y lo que se pretende es equilibrar el impacto generado con otra acción diferente. Estas medidas deberán tener un esfuerzo proporcional al impacto ocasionado.

La importancia del establecimiento de medidas de mitigación en sus diferentes conceptos está dada por distintos aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia ya que su correcta ejecución evitará la ocurrencia de impactos, por lo tanto, la implementación de medidas de tipo preventivo resulta ser prioritaria. En el caso de las medidas de compensación, se caracterizan por ser aquellas estrategias que se realizan en

condiciones extremas, cuando no existen alternativas para su prevención o mitigación, por lo cual resulta primordial su identificación previa.

Una vez identificados y evaluados los impactos asociados a la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, es posible desarrollar medidas que prevengan, mitiguen o compensen los efectos negativos de estos impactos, de tal modo que se minimicen e incluso eviten dichos efectos en el medio.

VI.1.1. Medidas de Mitigación aplicables al proyecto

A continuación, se enlistan y describen las principales acciones de mitigación consideradas para los impactos derivados de la ejecución de las distintas obras y actividades que integran cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, mismas que la Promovente o su empresa contratista encargada del desarrollo de la obra deberán cumplir para garantizar una integración adecuada del proyecto con el medio.

Debido a que la aplicación de determinadas medidas de mitigación puede atender a diferentes impactos, factores ambientales, y etapas de desarrollo, se describirá una sola ficha para evitar duplicidad. Es indispensable que la empresa encargada de ejecutar las obras cuente con un Supervisor Ambiental que se encargue de dar seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención de los impactos ambientales resultantes.

VI.1.1.1. Componente Agua

En las siguientes fichas se enlistan las acciones a desarrollar para prevenir y mitigar los impactos previstos sobre el componente agua.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: AUMENTO EN EL ESCURRIMIENTO LAMINAR, DISMINUCIÓN DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN, MODIFICACIÓN DEL FLUJO NATURAL SUPERFICIAL
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Se realizará un **Estudio Hidrológico** e **Hidráulico** que brinde información técnica para la delimitación de áreas (en un ámbito ambiental) o estructuras (en un ámbito de proyecto) que pudieran sufrir impactos hídricos; así como las condiciones y consideraciones que será necesario incluir en el desarrollo del **Programa de Manejo Hídrico**. En dichos estudios será

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: AUMENTO EN EL ESCURRIMIENTO LAMINAR, DISMINUCIÓN DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN, MODIFICACIÓN DEL FLUJO NATURAL SUPERFICIAL
MEDIDA DE PREVENCIÓN
necesario incluir el análisis de las corrientes intermitentes que intersecan el proyecto de acuerdo con lo señalado en la cartografía de la Red Hidrográfica versión 2.0 de INEGI (2010).
Objetivos: • Contar con información técnica sobre la hidrología e hidráulica fluvial del área del proyecto.
Indicador de cumplimiento: Estudio realizado.
Duración: Se determinará en función del trabajo de campo y el análisis de la información.
Momento de análisis: Previo a la preparación del sitio y construcción.
Valor umbral: Estudio realizado o en su defecto resultados preliminares del estudio, que sirvan de base para el establecimiento del **Programa de Manejo Hídrico**.
Medidas correctivas: Se prohíbe la entrada de maquinaria o modificación del suelo hasta presentar el **Programa de Manejo Hídrico completo**.
Información necesaria: Layout del proyecto.

Tabla 1. Ficha 1. Componente agua: realización de estudio hidrológico.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: AUMENTO EN EL ESCURRIMIENTO LAMINAR, DISMINUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN, MODIFICACIÓN DEL FLUJO NATURAL SUPERFICIAL
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Se implementará un **Programa de Manejo Hídrico** en el que se detallarán los alcances, técnicas y metodologías a implementar para el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente capítulo (referentes al componente agua), cualquiera que surja a partir del Estudio Hidrológico, así como aquellas que señale la autoridad. Así mismo, se incluirá el cronograma de aplicación, considerando los procesos constructivos del proyecto. En dicho programa se deberá incluir (en función de los resultados obtenidos en los estudios), el detalle constructivo y la ubicación de las obras de drenaje (alcantarillas y cunetas); así como su plan de gestión y monitoreo.
Objetivos: • Evitar o disminuir el impacto hacia el componente "agua". • Cumplimiento y evaluación de las medidas de mitigación propuestas.
Indicador de cumplimiento: • Bitácoras e informes de avances y resultados.
Duración: • Por definir, según corresponda la medida y la etapa de aplicación.
Momento de análisis: • Durante la aplicación de las diferentes medidas de mitigación. • Durante la elaboración de los informes (al menos cada tres meses en preparación del sitio y construcción).
Valor umbral: • Cumplimiento del programa en su totalidad.
Medidas correctivas: • Elaboración y cumplimiento de la/las medidas que no se estén cumpliendo. • Sanción administrativa a la/las contratas que incumplan.
Información necesaria: • Estudio topográfico. • Estudio Hidrológico. • Planta geométrica del proyecto.

Tabla 2. Ficha 2. Componente agua: Programa de Manejo Hídrico.
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: AUMENTO EN EL ESCURRIMIENTO LAMINAR
MEDIDA DE MITIGACIÓN
En relación con la morfología y pendiente del terreno, y de acuerdo con la disposición de la infraestructura, serán encauzadas las escorrentías superficiales (laminar) que se determinen a partir de los estudios hidrológico e hidráulico; mediante la construcción y mantenimiento de un sistema de drenaje (cunetas), que permita la conducción del agua precipitada a fin de evitar anegamientos en el área de paneles.
Objetivos: • Evitar anegamientos. • Minimizar la erosión hídrica en el área de paneles.
Indicador: • Longitud (km) de canaletas/obras de drenaje construidas, en relación con lo propuesto en el programa de manejo hídrico. • Limpieza y mantenimiento de las cunetas durante la etapa operación y mantenimiento.
Duración: • Durante la etapa de construcción de obras hidráulicas. • Durante la etapa de operación y mantenimiento.
Momento de análisis: • Durante la construcción de las obras hidráulicas. • Verificar la limpieza y condición de estas al menos 2 veces al año en la etapa de operación y mantenimiento.
Valor umbral: • El 100% de las obras de drenaje previstas en el **Programa de Manejo Hídrico**.
Medidas correctivas: • Construcción de canales de encauzamiento. • Mantenimiento de los canales de encauzamiento.
Información necesaria: • Calendarización de actividades. • Estudio hidrológico. • Estudio topográfico.

Tabla 3. Ficha 3. Componente agua: construcción de sistema de drenaje (cunetas).
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN EN LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN, AUMENTO EN LA COMPACTACIÓN DEL SUELO
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Posterior a la adecuación del terreno, se mejorará la infiltración del suelo dándole tratamiento con un rodillo aireador.
Objetivos: • Mejorar la infiltración del terreno, disminuir el escurrimiento superficial, la erosión hídrica y evitar anegamientos.
Indicador: • Superficie con tratamiento (ha). • Verificación visual del tratamiento.
Duración: • Podrá ser variable en función del número de equipos y el avance diario, la actividad se realizará al finalizar la preparación del sitio y previo a la construcción (hincado y montaje de estructuras).
Momento de análisis: • Previo al hincado de las estructuras.
Valor umbral: • El 90% de la superficie ocupada por los paneles tratada.
Medidas correctivas: • Aplicación del tratamiento en las áreas no tratadas. • Repetición del tratamiento en las áreas que lo requieran.
Información necesaria: • Calendarización de actividades. • Planta geométrica del proyecto.

Tabla 4. Ficha 4. Componente agua: aplicación de rodillo aireador para mejorar la infiltración.
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: DISMINUCIÓN EN LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN, INCREMENTO EN LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA, AUMENTO EN LA COMPACTACIÓN DEL SUELO.
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Se mejorará la infiltración del suelo permitiendo la revegetación natural y/o aplicada, en aquellas áreas que no interfieran con el funcionamiento y la seguridad del proyecto. Para tal

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: DISMINUCIÓN EN LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN, INCREMENTO EN LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA, AUMENTO EN LA COMPACTACIÓN DEL SUELO.
MEDIDA DE MITIGACIÓN
efecto, se sugiere el uso de especies herbáceas nativas y se prohíbe el uso de especies introducidas y potencialmente invasoras.
Objetivos: • Disminuir la velocidad de caída del agua precipitada. • Facilitará el paso de agua por las raíces de las plantas. • Mejorar la infiltración del terreno.
Indicador: • Superficie con tratamiento (ha).
Duración: • Desde la aplicación del tratamiento en la etapa constructiva y permanecerá hasta la etapa de operación y mantenimiento.
Momento de análisis: • Al menos una vez cada tres meses.
Valor umbral: • El 100% de superficie susceptible a revegetar tratada.
Medidas correctivas: • Revegetación en las áreas que lo requieran.
Información necesaria: • Calendarización de actividades. • Planta geométrica del proyecto.

Tabla 5. Ficha 5. Componente agua: revegetación como medida para mejorar la infiltración.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL AGUA
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Queda prohibido derramar o verter aguas residuales o cualquier tipo de residuo líquido en el área del proyecto o cualquier zona aledaña que no sea el sitio de disposición final señalado por la autoridad ambiental.
Objetivos:

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL AGUA
MEDIDA DE PREVENCIÓN
• Evitar la contaminación del agua. • Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir la calidad del agua del sistema ambiental.
Indicador: • Bitácora de disposición final de aguas residuales o residuos líquidos. • Presencia visible de derrames (suelo contaminado).
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto con especial atención en la preparación de sitio y construcción.
Momento de análisis: • Durante las verificaciones diarias. • Durante la revisión de las bitácoras de aguas residuales y residuos en estado líquido al menos una vez al trimestre.
Valor umbral: • 100% de las aguas residuales o residuos líquidos dispuestos adecuadamente.
Medidas correctivas: • Detener, controlar o eliminar la fuente contaminante. • Limpieza y extracción del elemento contaminado. • Sanción administrativa a las empresas contratistas responsables.
Información necesaria: • Calendarización de actividades. • Ciclos de descarga y mantenimiento por las empresas responsables. • Comprobantes de disposición final.

Tabla 6. Ficha 6. Componente agua: manejo de aguas residuales y residuos líquidos.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL AGUA
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se deberá instalar en los frentes de obra del proyecto, un sanitario portátil por cada 15 trabajadores o fracción excedente de

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL AGUA
MEDIDA DE PREVENCIÓN
quince. Estos deberán ser limpiados periódicamente y en ningún caso podrán colocarse en superficies externas al área del proyecto.
Objetivos: • Evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación del agua. • Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir la calidad del agua del sistema ambiental.
Indicador: • Número de sanitarios portátiles instalados.
Duración: • Durante las etapas de preparación de sitio y construcción.
Momento de análisis: • Durante los recorridos de revisión del Supervisor Ambiental (diario). • Revisión de bitácora mensual de mantenimiento de los sanitarios.
Valor umbral: • 100% de los sanitarios portátiles instalados (en relación con el número de trabajadores).
Medidas correctivas: • Arrendamiento de un mayor número de sanitarios. • Sanciones administrativas a la contrata o subcontrata que no cumpla con lo descrito.
Información necesaria: • Número de baños portátiles. • Número de trabajadores por frente de trabajo. • Ciclos de mantenimiento por la empresa responsable.

Tabla 7. Ficha 7. Componente agua: instalación de baños portátiles.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL AGUA
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Dado que el manejo de las aguas residuales generadas por la instalación y operación de los sanitarios portátiles es responsabilidad de las empresas contratadas para estos servicios; las

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL AGUA
MEDIDA DE PREVENCIÓN
mismas deberán garantizar que la disposición final de las aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.
Objetivos: • Evitar la contaminación del agua subterránea por la acción de químicos o biológicos. • Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir la calidad del agua del sistema ambiental.
Indicador: • Frecuencia de limpieza y descarga de sanitarios portátiles. • Bitácora de disposición final de aguas residuales.
Duración: • Durante todo el tiempo que se preste el servicio.
Momento de análisis: • Durante la revisión de la bitácora (al menos una vez al mes).
Valor umbral: • Todas las bitácoras y comprobante de la adecuada disposición final de aguas residuales provenientes del proyecto.
Medidas correctivas: • Limpieza y restauración de los sitios contaminados.
Información necesaria: • Número de baños portátiles. • Número de trabajadores por frente de trabajo. • Ciclos de descargas por las empresas responsables. • Ciclos de mantenimiento por las empresas responsables. • Comprobante de la disposición final de aguas residuales.

Tabla 8. Ficha 8. Componente agua: disposición final de aguas residuales provenientes de baños portátiles.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL AGUA
MEDIDA DE PREVENCIÓN

Se construirá un almacén de residuos peligrosos, de manera temporal para las etapas de preparación del sitio, construcción y desmantelamiento y de forma permanente durante la etapa de operación del proyecto; este será de capacidad variable ya que la cantidad de residuos almacenados cambiará en función de la etapa. La edificación de las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos deberá realizarse de acuerdo con las características descritas en el Artículo 82, capítulo IV (Sección 1) del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos, en el cual se establece lo siguiente:

Condiciones básicas para el área de almacenamiento:

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones o inundaciones.
- 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 lixiviados.
- 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.
- 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.
- Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de residuos peligrosos almacenados.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.
- 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.
- La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL AGUA
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Además de apegarse a las Normas Oficiales Mexicanas (en lo establecido para algún residuo en particular), el control de los residuos peligrosos deberá considerar lo establecido en el artículo 71, Capítulo IV (disposiciones generales comunes a los generadores de residuos peligrosos) del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos, en el cual se establece lo siguiente: Se deberá llevar una bitácora, que de acuerdo con la ley deberá contener lo siguiente: Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos: • Nombre del residuo y cantidad generada. • Características de peligrosidad. • Área o proceso donde se generó. • Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos. • Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior. • Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos. • Nombre del responsable técnico de la bitácora. La información anterior deberá asentarse para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.
Objetivos: • Cumplir con la Normatividad ambiental vigente en materia de disposición de residuos. • Evitar la contaminación por derrame de cualquier residuo peligroso generado por la ejecución del proyecto en todas sus etapas.
Indicador: • Cantidad de residuos peligrosos generados que han sido almacenados.
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto.
Momento de análisis: • Al menos dos veces al mes durante las etapas de preparación de sitio, construcción y desmantelamiento y abandono de sitio. • De acuerdo con el valor del 50% de capacidad de almacenamiento, en función de la generación estimada para la fase de Operación y mantenimiento.
Valor umbral: • 100% de almacenamiento de residuos peligrosos generados.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL AGUA
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Medidas correctivas: • Mejora en la identificación y disposición de residuos peligrosos. • Sanciones administrativas a las empresas contratistas que no cumplan con lo establecido.
Información necesaria: • Fuentes de generación de residuos peligrosos. • Calendarización de actividades.

Tabla 9. Ficha 9. Componente agua: construcción de almacén temporal de residuos peligrosos.
Fuente: Elaboración propia.

VI.1.1.2. Componente Suelo

Con el objetivo de minimizar los impactos que se prevé ocurran sobre el componente suelo, en las siguientes fichas se describen las estrategias a seguir para dicho fin.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS
MEDIDA DE PREVENCIÓN
En el área del proyecto quedará estrictamente prohibido cualquier acción de mantenimiento programado de vehículos y maquinaria; sin embargo, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y durante el abandono, cuando sea expresamente necesaria alguna reparación o mantenimiento emergente, esta deberá realizarse sobre un área impermeable habilitada para tal efecto y siempre dentro del área del proyecto. Así mismo, todos los vehículos de carga y maquinaria deberán contar con un equipo antiderrames, que podrán utilizar en caso de eventos inesperados.
Objetivos: • Evitar la contaminación del suelo. • Evitar la afectación a las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo.
Indicador: • Adecuación de cualquier área para mantenimientos emergentes. • Equipos antiderrames en todos los vehículos y maquinarias que circulen en el área del proyecto.
Duración:

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS
MEDIDA DE PREVENCIÓN
• Durante todas las etapas del proyecto, especialmente durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio.
Momento de análisis: • Cuando se presente un evento emergente. • Diario, durante las rondas de verificación.
Valor umbral: • Percepción de contaminación del componente. • Todos los vehículos y maquinarias con equipo antiderrame.
Medidas correctivas: • Extracción del suelo contaminado. • Limpieza del suelo contaminado. • Disposición del recurso de manera adecuada. • Remplazo de equipo dañado que presente fallas de forma recurrente. • Adquisición de charolas o lonas plásticas para los vehículos que no cuenten con ellas.
Información necesaria: • Calendarización de las obras. • Número de camiones, vehículos y maquinaria que ingresarán al área del proyecto por etapa. • Ubicación del área impermeable a habilitar. • Reporte de equipos que requieran mantenimiento emergente. • Ubicación del área de resguardo de aditivos, aceites, combustibles, solventes y demás insumos químicos.

Tabla 10. Ficha 1. Componente suelo: mantenimiento emergente de vehículos y maquinaria.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Durante todas las etapas del proyecto, pero especialmente durante las etapas de preparación del sitio, construcción y durante el abandono del sitio, la superficie destinada al resguardo de aditivos, aceites, combustibles, solventes y demás insumos químicos, deberá ser protegida con materiales impermeables que eviten la posible contaminación del suelo y subsuelo en caso de

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS
MEDIDA DE PREVENCIÓN
ocurrir algún derrame accidental. Estos insumos deberán estar almacenados en recipientes perfectamente identificados y cerrados para evitar fugas.
Objetivos: • Evitar la contaminación del suelo. • Evitar la afectación a las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo.
Indicador: • Adecuación del área de resguardo de insumos químicos.
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto, especialmente durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio.
Momento de análisis: • Revisión de almacén al menos una vez al mes durante las etapas de preparación del sitio, construcción y desmantelamiento. • Revisión de la correcta disposición diario durante los recorridos de verificación de supervisión ambiental.
Valor umbral: • Áreas de resguardo sin protección. • Todos los contenedores correctamente etiquetados y en óptimas condiciones. • Percepción de contaminación en el suelo.
Medidas correctivas: • Protección de toda la superficie del almacén. • Etiquetado o cambio de contenedores. • Extracción del 100% suelo contaminado. • Disposición del recurso de manera adecuada.
Información necesaria: • Ubicación del almacén de aditivos, aceites, combustibles, solventes y demás insumos químicos. • Bitácora de control del almacén.

Tabla 11. Ficha 2. Componente suelo: áreas de resguardo de sustancias.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Se distribuirán contenedores de residuos debidamente marcados y señalados, mismos que deberán ser vaciados de manera frecuente para evitar que su capacidad se vea agotada.
Objetivos: • Prevenir la dispersión de contaminantes (sólidos o líquidos) en el suelo. • Evitar o reducir la afectación a las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Indicador: • Número de contenedores. • Número de contenedores señalizados. • Uso correcto de los contenedores
Duración: • Durante las todas las etapas del proyecto.
Momento de análisis: • Durante los recorridos de verificación, al menos una vez por semana en preparación del sitio y construcción y cada tres meses en etapas posteriores.
Valor umbral: • Contenedores de residuos en todos los frentes de trabajo o áreas de alta concurrencia de personal. • Todos los contenedores correctamente señalización. • Percepción de residuos (solidos o líquidos) fuera de contenedores.
Medidas correctivas: • Instalación de contenedores de residuos correctamente señalizados. • Remplazo o limpieza de contenedores llenos. • Sanción administrativa a las contratas o empleados que no dispongan correctamente de los residuos.
Información necesaria: • Frentes de trabajo activos. • Número de contenedores. • Ubicación de las áreas de descanso para trabajadores.

Tabla 12. Ficha 3. Componente suelo: instalación de contenedores para residuos.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Distribución de señalizaciones preventivas indicando la adecuada disposición de los residuos en los contenedores específicos.
Objetivos: • Adecuada separación y disposición de los residuos. • Evitar la contaminación del suelo por sustancias que alteren su composición.
Indicador: • Presencia de señalizaciones. • Correcta disposición de los residuos por parte de los trabajadores.
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto, con especial atención a la preparación del sitio y construcción.
Momento de análisis: • Durante los recorridos de verificación al menos una vez a la semana en preparación del sitio y construcción y una vez cada tres meses en etapas posteriores.
Valor umbral: • 100% de los residuos colocados debidamente en su contenedor especifico.
Medidas correctivas: • Instalación de señalizaciones. • Limpieza de áreas contaminadas. • Pláticas sobre la importancia de la correcta disposición de los residuos.
Información necesaria: • Número de frentes de trabajo activos. • Número de señalizaciones instaladas. • Número de trabajadores por frente de trabajo. • Reportes de la incorrecta disposición de los residuos.

Tabla 13. Ficha 4. Componente suelo: señalización y etiquetado de contenedores de residuos.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS
MEDIDA DE PREVENCIÓN
La preparación de concreto o cualquier otro elemento empleado en la construcción, así como la limpieza de la maquinaria (desechos de concreto) deberán ser realizadas en áreas acondicionadas con cubiertas impermeables que eviten el contacto directo de los materiales con el suelo desnudo.
Objetivos: • Evitar la contaminación del suelo por sustancias que alteren su composición.
Indicador: • Número de áreas acondicionadas para el manejo, preparación o limpieza del concreto.
Duración: • Durante la etapa de construcción.
Momento de análisis: • Durante la verificación diaria o cuando se pretenda el uso de concreto.
Valor umbral: • Suficientes áreas acondicionadas para realizar las labores de preparación o limpieza de los materiales de construcción.
Medidas correctivas: • Detención del proceso de mezcla o limpieza. • Remediación de suelos. • Sanciones administrativas a las empresas contratistas.
Información necesaria: • Cronograma de actividades. • Ubicación de las áreas acondicionadas para la preparación, mezcla o limpieza de concreto.

Tabla 14. Ficha 5. Componente suelo: correcta disposición de los restos de material para construcción.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Se desarrollara e implementará un **Programa de Manejo Integral de Residuos** en el cual se concentrarán los esfuerzos para el adecuado manejo y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, dicho programa tendrá como base las disposiciones legales aplicables contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
Objetivos: • Garantizar el manejo adecuado de todos los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto. • Evitar la contaminación del suelo. • Dar cumplimiento a la normativa ambiental aplicable.
Indicador: • Comprobantes de disposición de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto.
Momento de análisis: • Cada vez que se hace la verificación.
Valor umbral: • 100% de comprobantes de disposición de residuos.
Medidas correctivas: • Acciones emergentes de limpieza y disposición final de residuos. • Sanciones administrativas a las empresas contratistas que incumplan con lo establecido en el programa.
Información necesaria: • Registro de recolección de residuos. • Comprobantes de disposición de residuos.

Tabla 15. Ficha 6. Componente suelo: Programa de Manejo Integral de Residuos.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA, AUMENTO EN LA COMPACTACIÓN DEL SUELO
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Durante la preparación del sitio y la construcción se delimitarán los frentes de trabajo (polígono del proyecto y frentes de obra) en su totalidad, con marcas visibles que tendrán el carácter de provisionales.
Objetivos: • Evitar afectaciones innecesarias de áreas en las que no se desarrollarán actividades relacionadas con el proyecto. • Evitar en la medida de lo posible afectación a las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Indicador: • Marcas de límites de los frentes de trabajo.
Duración: • Durante las etapas de preparación de sitio y construcción.
Momento de análisis: • Previo a la apertura de un nuevo frente de trabajo. • Una vez por semana durante las etapas de preparación de sitio y construcción.
Valor umbral: • 100% de los frentes de trabajo balizados.
Medidas correctivas: • Detención de las actividades el frente de trabajo no balizado. • Establecimiento o restablecimiento de la delimitación del sitio. • Restablecimiento de las áreas afectadas. • Sanciones administrativas aplicables a los contratistas.
Información necesaria: • Apertura de nuevos frentes de trabajo. • Número de frentes de trabajo activos. • Cronograma de desmonte y Layout del proyecto.

Tabla 16. Ficha 7. Componente suelo: delimitación del área del proyecto y áreas de trabajo.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Durante la etapa de preparación del sitio, el movimiento de tierras quedará restringido en la medida de lo posible a los periodos durante los cuales se presenten lluvias escasas, evitando realizar este tipo de maniobras durante los períodos de lluvias intensas (lluvias extraordinarias o huracanes), para así disminuir al mínimo el acarreo de sedimentos.
Objetivos: • Evitar que el suelo removido sea desplazado (lavado) por efecto de eventos pluviales en la zona.
Indicador: • Despalme en temporadas adecuadas.
Duración: • Durante la preparación del sitio (despalme).
Momento de análisis: • Durante los recorridos de verificación (una vez por semana).
Valor umbral: • Percepción de lluvias extraordinarias asociadas a fenómenos hidrometeorológicos.
Medidas correctivas: • En la medida de lo posible, limitar la extracción del material durante días con lluvia intensa.
Información necesaria: • Calendarización de las actividades de despalme. • Previsión de fenómenos hidrometereológicos de la zona. • Previsión de lluvias intensas en la zona.

Tabla 17. Ficha 8. Componente suelo: pérdida del suelo y el acarreo de sedimentos.
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Dentro del área del proyecto se establecerán sitios para el almacenamiento temporal del suelo, estas áreas se deberán ubicar cercanas a los sitios de extracción, pero lejos de arroyos, zonas potencialmente inundables o zonas con mucha pendiente, para evitar arrastre de

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD
MEDIDA DE MITIGACIÓN
material en caso de lluvia. El material será apilado en montones que no superen pendientes mayores al 70% (35°).
Objetivos: • Proteger el suelo fértil que será extraído del área del proyecto como consecuencia del despalme. • Evitar el acarreo de sedimentos.
Indicador: • Suelo fértil proveniente del despalme almacenado correctamente.
Duración: • Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, principalmente durante el despalme.
Momento de análisis: • Durante la verificación, al menos una vez por semana. • Revisión mensual de bitácoras.
Valor umbral: • Todo el suelo fértil (excedente) apilado de forma correcta. • Apilamientos alejados al menos 150 metros de zonas potencialmente inundables o con mucha pendiente.
Medidas correctivas: • Reubicación de las áreas de almacenamiento temporal. • Ante pérdidas evidentes de suelo por escorrentía o acción del viento se utilizarán geotextiles para el recubrimiento de los montículos de suelo o bien se realizará humectación o riego para evitar su dispersión.
Información necesaria: • Ubicación de los frentes de trabajo. • Ubicación de las áreas de almacenamiento temporal dispuestas.

Tabla 18. Ficha 9. Componente suelo: almacenamiento temporal de suelo fértil.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD
MEDIDA DE MITIGACIÓN
El suelo fértil resultante del proceso de despalme será utilizado para la recuperación de suelos degradados derivados de la ocupación temporal del proyecto (áreas de campamento, almacenes, oficinas, comedores, etc.) y/o en su caso, en actividades de mejoramiento de suelos para los **Programas de Manejo y Restauración de Suelos**, R**eforestación o Rescate y Reubicación de Flora Silvestre** que deba de implementar el proyecto.
Objetivos: • Utilizar el suelo fértil resultante del despalme en el área del proyecto a fin de conservar sus propiedades originales.
Indicador: • Suelo fértil proveniente del despalme reubicado en áreas degradadas.
Duración: • Durante la preparación del sitio y construcción (acorde al avance de las obras).
Momento de análisis: • Durante la revisión de las bitácoras (al menos una vez al mes).
Valor umbral: • El 95% de la superficie a restaurar cubierta con suelo fértil. Los sobrantes se podrán emplear para el enriquecimiento de las superficies de reforestación o, en su caso, susceptibles de donación o serán entregados a un gestor de RME autorizado.
Medidas correctivas: • Reincorporación del material fértil a las áreas degradadas.
Información necesaria: • Ubicación de áreas de ocupación temporal del proyecto. • M^3 de suelo fértil extraído. • M^3 de suelo fértil reincorporado. • Ubicación de las áreas destinadas a **Programas de Reforestación o Rescate y Reubicación de Flora**.

Tabla 19. Ficha 10. Componente suelo: disposición del suelo fértil removido.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD
MEDIDA DE MITIGACIÓN
El suelo fértil producto del despalme de las superficies forestales, será enriquecido con material vegetal producto del desmonte, el cual, deberá ser triturado mediante trituradora mecánica, para proporcionar mayor cantidad de nutrientes, equilibrar la cantidad entre carbono y nitrógeno y, mejorar el volumen y la esponjosidad del suelo.
Objetivos: • Proteger el suelo fértil que será extraído del área del proyecto como consecuencia del despalme. • Enriquecer el suelo fértil para su posterior utilización en prácticas de restauración, rescate y reforestación de áreas de ocupación temporal del proyecto, y áreas aledañas al mismo.
Indicador: • m^3 de material vegetal adicionado. • m^3 de suelo enriquecido. • m^3 de material triturado adecuadamente para su utilización en actividades de mejoramiento de suelo.
Duración: • Durante la construcción.
Momento de análisis: • Durante la verificación. • Bitácoras mensuales de trituración de material vegetal.
Valor umbral: • 90 % del material forestal triturado adicionado al suelo fértil. • Percepción de coloración de la tierra enriquecida con material vegetal.
Medidas correctivas: • Trituración de la materia vegetal. • Adición de material vegetal en mayores concentraciones.
Información necesaria: • m^3 de suelo extraído. • m^3 de material vegetativo extraído.

Tabla 20. Ficha 11. Componente suelo: enriquecimiento del suelo.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: INCREMENTO EN LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA, AUMENTO EN LA COMPACTACIÓN DEL SUELO, POSIBLE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS, DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Establecer un **Programa de Manejo y Restauración de Suelos**, en el cual se describan con detalle las principales acciones y metodologías necesarias para proteger y reutilizar el suelo fértil y el material forestal triturado extraído del área del proyecto; garantizando en todo momento el aprovechamiento del recurso y evitando su pérdida.
Objetivos: • Contar con una línea base que regule las acciones a desarrollar para compensar la extracción del material orgánico del área del proyecto. • Garantizar la protección del recurso evitando su contaminación, erosión y pérdida.
Indicador: • Desarrollo y aplicación del **Programa de Manejo y Restauración de Suelos**.
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto (según corresponda el desarrollo de las medidas por etapa).
Momento de análisis: • Durante la aplicación de las medidas. • Durante la revisión de las bitácoras e informes (al menos una vez cada seis meses).
Valor umbral: • Aplicación del programa.
Medidas correctivas: • Acciones emergentes de manejo de suelo fértil según se presente el inconveniente identificado.
Información necesaria: • Calendarización de las actividades de desmonte y despalme.

Tabla 21. Ficha 12. Componente suelo: Programa de Manejo y Restauración de Suelos.
Fuente: Elaboración propia.

VI.1.1.3. Componente Aire

En el caso del componente aire, se plantean estrategias que ayudarán a prevenir los principales impactos ocasionados por la ejecución del proyecto, especialmente durante la

etapa de preparación de sitio y construcción. En la siguiente tabla se enlistan las medidas consideradas.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN LA CANTIDAD DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Los apilamientos temporales de tierra serán protegidos de la erosión eólica, con el fin de evitar la dispersión de partículas suspendidas en el área del proyecto. Los camiones encargados del movimiento de tierras o ingreso de material deberán estar cubiertos con lonas para evitar la dispersión de polvos. El material será apilado en montones que no superen pendientes mayores al 70 % (35°).
Objetivos: • Prevenir la contaminación del aire por partículas suspendidas. • Cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
Indicador: • Niveles bajos de partículas de polvo suspendidas. • Camiones transportadores cubiertos. • Apilamientos de tierra según lo establecido.
Duración: • Durante la preparación del sitio y construcción.
Momento de análisis: • Durante la verificación (diario).
Valor umbral: • Percepción de cúmulos de polvo. • 100% de los camiones que transporten el material cubiertos. • Apilamientos con pendientes igual o menor al 70% (35°).
Medidas correctivas: • Humectación de superficies (si la naturaleza de la actividad lo permite). • Reducción de los límites de velocidad de circulación de vehículos y camiones. • Inmovilización y obligación inmediata de cobertura de la caja de un camión descubierto. • Humectación y reducción de los apilamientos.
Información necesaria: • Calendarización de actividades (movimiento de tierras). • Frecuencia de humectación de superficie.

Tabla 22. Ficha 1. Componente aire: recubrimiento de apilamientos de suelo.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN LA CANTIDAD DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Con el fin de evitar que se generen emisiones de polvo, se procederá a humedecer con agua tratada las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y vehículos (que así lo requieran). De igual forma se regulará la velocidad del tránsito de forma tal que no supere los 30 km/h para evitar la formación de tolvaneras.
Objetivos: • Prevenir la contaminación del aire. • Cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
Indicador: • Niveles bajos de partículas de polvo suspendidas. • Camiones o vehículos circulando a la velocidad establecida.
Duración: • Durante las etapas de preparación de sitio y construcción, los límites de velocidad se conservan hasta el desmantelamiento y abandono.
Momento de análisis: • Durante la verificación (diario).
Valor umbral: • Percepción de cúmulos de polvo. • 100 % de los vehículos circulando a la velocidad establecida (máximo 30 km/h).
Medidas correctivas: • Humectación de superficies (si la naturaleza de la actividad lo permite). • Reducción de los límites de velocidad de circulación de vehículos y camiones. • Incrementar el número de señales indicando los límites de velocidad permisibles. • Sanción administrativa a los infractores recurrentes.
Información necesaria: • Frecuencia de humectación de superficie. • Reportes con evidencia de los vehículos circulando a altas velocidades dentro del área del proyecto y camino de acceso.

Tabla 23. Ficha 2. Componente aire: humectación de superficies de trabajo y control de límites de velocidad.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: INCREMENTO EN LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Se prohíbe la quema de la vegetación retirada como producto del desmonte, así como la quema de cualquier otro tipo de residuo generado en cualquier etapa del proyecto.
Objetivos: • Prevenir la contaminación del aire. • Cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
Indicador: • Percepción de humos dentro del área del proyecto. • Presencia de restos de material vegetal o residuos quemados (que tengan relación directa con el proyecto).
Duración: • Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto.
Momento de análisis: • Durante la verificación (diario).
Valor umbral: • Percepción de humos y olores asociados a la quema de material vegetal o residuos.
Medidas correctivas: • Sofocamiento del fuego/ brasas. • Sanción administrativa a la empresa responsable.
Información necesaria: • Calendarización de actividades. • Empresas responsables de las actividades de desmonte y despalme.

Tabla 24. Ficha 3. Componente aire: prohibición de quema de vegetación y residuos.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: INCREMENTO EN LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Con la finalidad de minimizar los contaminantes generados por los vehículos utilizados durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, éstos deberán cumplir con los límites establecidos en las siguientes normas: • **NOM-041-SEMARNAT-2015**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, **NOM-045-SEMARNAT-2017,** que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y **NOM-050-SEMARNAT-2018,** que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. • **NOM-080-SEMARNAT-1994** que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. • **NOM-081-SEMARNAT-1994** que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de fuentes fijas y su método de medición.
Objetivos: • Cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. • Prevenir la contaminación del aire.
Indicador: • Constancia de verificación vehicular conforme al periodo en marcha.
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto.
Momento de análisis: • Durante la verificación (cada seis meses) • Durante la revisión de bitácoras.
Valor umbral: • No se admitirán vehículos que no cumplan con los requerimientos necesarios en materia de verificación vehicular como parte de ninguna actividad asociada al proyecto.
Medidas correctivas: • No aceptación en la obra de vehículos sin verificación (obligación previa de verificación vehicular antes de su aceptación en obra).

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: INCREMENTO EN LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES
MEDIDA DE PREVENCIÓN
• Sanciones administrativas a las empresas contratistas cuyos vehículos no cuenten con la verificación vehicular al corriente.
Información necesaria: • Número y tipo de vehículos por empresa contratista. • Registro en bitácora de las verificaciones vehiculares correspondientes.

Tabla 25. Ficha 4. Componente aire: cumplimiento de normativa ambiental en materia de emisiones. Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Referente a la contaminación acústica e incremento en los niveles de ruido derivados de la construcción y operación del proyecto, este se deberá atenerse a la normativa aplicable: • **NOM-080-ECOL-1994,** que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. • **NOM-081-ECOL-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. • **NOM-011-STPS-2001,** que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. • **NOM-017-STPS-2008**, que establece el equipo de protección personal, uso y manejo en los centros de trabajo.
Objetivos: • Evitar la contaminación acústica. • Cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
Indicador: • Percepción de ruido intenso dentro del área del proyecto (mayor a 85 dB (A)). • Empleados trabajando sin protección auditiva en áreas con ruido alto.
Duración:

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO
MEDIDA DE MITIGACIÓN
• Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto, con especial atención en preparación del sitio y construcción.
Momento de análisis: • Durante la verificación (diario).
Valor umbral: • Ninguna fuente móvil o fija con emisiones sonoras superiores a las establecidas en la normatividad aplicable. • 100% de los empleados con protección auditiva (en los casos en que aplique).
Medidas correctivas: • Detención o paro de la fuente emisora de ruido. • Entrega o reposición del equipo de protección auditiva a los empleados que lo requieran. • Sanción administrativa a las contratan que incumplan con lo establecido.
Información necesaria: • Calendarización de actividades. • Posibles fuentes emisoras y promedio de ruido de operación (dB (A)).

Tabla 26. Ficha 5. Componente aire: cumplimiento de normativa ambiental en materia de emisiones. Fuente: Elaboración propia.

VI.1.1.4. Componente Flora

En el caso del componente flora, las medidas de mitigación pretenden disminuir el impacto que se ocasionará por la remoción de la vegetación forestal que de acuerdo con la caracterización de la vegetación realizada a partir del trabajo de campo y presentada en el Capítulo IV corresponde a vegetación del tipo **Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal Inducido.** Específicamente las medidas de mitigación estarán encaminadas en que las afectaciones se limiten estrictamente al área del proyecto, así como a proteger a aquellas especies que por sus características ecológicas resulten vulnerables. Dentro de las siguientes tablas se describen puntualmente las acciones a seguir para la protección de la flora.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES, DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA, DISMINUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS POBLACIONES, AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Durante la etapa de preparación del sitio, las superficies que requieran ser desmontadas, serán delimitadas mediante marcas perfectamente visibles que permitan diferenciarlas, a fin de evitar afectaciones en las superficies en las que no se requiera el retiro de la vegetación.
Objetivos: • Limitar el desmote exclusivamente a las áreas que lo requieran, de acuerdo con lo establecido en el capítulo II.
Indicador: • Señalización de las áreas forestales que requieran ser desmontadas.
Duración: • Durante la etapa de preparación del sitio.
Momento de análisis: • Previo al inicio de la actividad.
Valor umbral: • Señalización del 100 % de la superficie forestal que requiera ser removida.
Medidas correctivas: • Detención de la actividad de desmonte y/o despalme en áreas que no se encuentren debidamente señalizadas. • Señalización emergente. • Restauración de señalamientos o marcas caídas o deteriorados. • Sanciones administrativas a la contrata que no cumpla con lo establecido.
Información necesaria: • Calendarización de las actividades de desmonte por frente de trabajo. • Layout del proyecto.

Tabla 27. Ficha 1. Componente flora: delimitación de la superficie a desmontar.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA Y ABUNDANCIA ESPECÍFICA, AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Se impartirán pláticas de concientización sobre la importancia de la flora local en los ecosistemas, su conservación y uso sustentable. Estas deberán ser tomadas de forma obligatoria por los trabajadores de obra relacionados con el manejo de flora y podrán ser tomadas de forma voluntaria por cualquier otro trabajador.
Objetivos: • Concientizar a los trabajadores sobre el cuidado de la flora nativa y su aprovechamiento sustentable. • Evitar la extracción y depredación de flora nativa.
Indicador: • Bitácoras de asistencia.
Duración: • Previo y durante la etapa de preparación del sitio.
Momento de análisis: • Durante la revisión de las bitácoras de asistencia (al menos una vez cada quince días hasta brindar las pláticas a todos los trabajadores).
Valor umbral: • Todos los trabajadores han asistido a las pláticas de concientización.
Medidas correctivas: • Brindar la plática a los trabajadores que aún no la hayan tomado. • Sanción administrativa al personal o empresa que dañe o extraiga la flora del sitio.
Información necesaria: • Número de empleados relacionados con el manejo de flora. • Bitácora de asistencia a las pláticas.

Tabla 28. Ficha 2. Componente flora: pláticas de concientización.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA, DISMINUCIÓN DE LOS TAMAÑOS POBLACIONALES, AFECTACIÓN A LOS PATRONES DE DISPERSIÓN, DISMINUCIÓN DEL BANCO DE SEMILLAS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Las actividades de poda y retiro de malezas se realizarán conservando aquellas que por su tamaño (menores a 20 cm) o por su localización (cercanas al vallado o en los bordes de los caminos) no interfieran con los objetivos de producción o la seguridad del proyecto.
Objetivos: • Permitir la revegetación de especies herbáceas nativas de la zona. • Reducir la escorrentía, así como erosión hídrica y eólica. • Mejorar la infiltración en temporada de lluvias. • Permitir la sucesión vegetal en espacios en donde sea posible.
Indicador: • Superficie del proyecto (m^2) en la que se permita el crecimiento controlado de especies pioneras (dicho valor estará en función de las especies que se desarrollen, pudiendo cambiar de acuerdo con la temporada).
Duración: • Durante la etapa de operación y mantenimiento.
Momento de análisis: • Durante los recorridos de supervisión ambiental (al menos una vez cada tres meses) y cuando se realicen las actividades de poda y retiro (según el crecimiento de las plantas).
Valor umbral: • Conservar toda maleza que cumpla con las características descritas con anterioridad.
Medidas correctivas: • Permitir la revegetación en espacios que estén desprovistos. • Asesorar al personar encargado de la actividad en caso de incumplimiento.
Información necesaria: • Calendarización de actividades de mantenimiento. • Lista de posibles especies pioneras y sus características de desarrollo.

Tabla 29. Ficha 3. Componente flora: limpieza de malezas.
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Previo al desmonte se realizará el rescate de las especies vulnerables, estas especies se determinarán en **el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre**. Serán consideradas las especies que, por su fisiología, endemismos o por su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 sean susceptibles de ser rescatadas, la única especie catalogada en esa norma durante los muestreos de campo en el área del proyecto fue la cactácea Biznaga Barril de Lima *(Ferocactus pilosus)* en la categoría de Protección especial (Pr).
Objetivos: • Realizar acciones para proteger a las especies que resulten vulnerables por efectos del desmonte dentro del área del proyecto.
Indicador: • Número total de individuos rescatados. • Número total de individuos reubicados • Número de individuos rescatados de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Duración: • Durante la preparación del sitio, previo al inicio del desmonte.
Momento de análisis: • Durante el inicio de las actividades de rescate al menos 1 vez por semana. • Revisión de Bitácora de Rescate y Reubicación de flora silvestre
Valor umbral: • Según lo establecido en el **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre** que sea aprobado por la autoridad.
Medidas correctivas: • Extracción de propágulos, semillas o esquejes que permitan la reproducción de individuos. • Inmovilización del avance de los frentes de trabajo.
Información necesaria: • Calendarización de las actividades de desmonte con al menos dos meses de anticipación a su inicio.

Tabla 30. Ficha 4. Componente flora: rescate de flora.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Todos los individuos de las especies que sean rescatadas serán transportados a un área de confinamiento temporal (vivero temporal), donde serán trasplantadas y regadas periódicamente para asegurar su adecuación y con ello asegurar su sobrevivencia.
Objetivos: • Minimizar la afectación de las especies vulnerables, endémicas y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Indicador: • Número de especies e individuos ingresados en el área de confinamiento temporal. • Tasa de supervivencia.
Duración: • El tiempo de adecuación se detallará en programa de rescate y reubicación de flora. La actividad se desarrollará previo a la etapa de preparación del sitio y podrá extenderse hasta la operación y mantenimiento.
Momento de análisis: • Al inicio de las actividades de rescate, al menos una vez por semana. • Durante la adecuación, al menos una vez al mes.
Valor umbral: • Sobrevivencia de al menos el 80 % de los individuos rescatados.
Medidas correctivas: • Vigilancia de la disposición de los individuos rescatados. • Manejo correcto de los individuos rescatados.
Información necesaria: • Calendarización de actividades. • Ubicación del área de confinamiento temporal.

Tabla 31. Ficha 5. Componente flora: confinamiento temporal de las especies de flora rescatadas.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Posterior al periodo de adecuación/aclimatación (mismo que será determinado por el especialista, encargado de realizar las actividades del **Programa Rescate y Reubicación**),

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
todas las plantas serán reubicadas en áreas con características similares al de su extracción, estas áreas pueden ser las de ocupación temporal del proyecto, siempre y cuando la actividad destinada al mismo lo permita, o bien áreas aledañas al polígono del proyecto dentro de las inmediaciones del SAR.
Objetivos: • Realizar acciones para proteger a las especies que resulten vulnerables por efectos del desmonte dentro del área del proyecto. • Garantizar la sobrevivencia de al menos el 80 % de los individuos rescatados.
Indicador: • Número de especies e individuos ingresados en el área de confinamiento temporal. • Número de especies e individuos reubicados. • Tasa de supervivencia.
Duración: • Se determinará de acuerdo con las observaciones en campo (se consideran al menos las etapas de preparación del sitio y construcción)
Momento de análisis: • Durante la verificación de la actividad al menos una vez al mes. • Seguimiento mensual de la bitácora de reubicación de flora.
Valor umbral: • Todos los individuos rescatados deberán ser reubicados. • Supervivencia de al menos el 80% de los individuos reubicados.
Medidas correctivas: • Manejo de las especies rescatadas acorde a sus necesidades fisiológicas particulares.
Información necesaria: • Ubicación de las áreas de reubicación. • Calendarización de la actividad.

Tabla 32. Ficha 6. Componente flora: reubicación de individuos rescatados.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LOS TAMAÑOS POBLACIONALES, AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Se considerará un mínimo de sobrevivencia, de al menos el 80 % del total de los individuos rescatados, lo cual se conseguirá mediante el monitoreo del establecimiento en campo, por al menos tres años posteriores al trasplante.
Objetivos: • Garantizar la sobrevivencia de al menos el 80 % de los individuos rescatados.
Indicador: • Número de individuos muertos.
Duración: • Durante los primeros tres años posteriores al trasplante.
Momento de análisis: • Verificación durante tres años al menos cada seis meses.
Valor umbral: • Un mínimo del 80% de individuos vivos.
Medidas correctivas: • Reposición de los individuos muertos hasta alcanzar la sobrevivencia mínima esperada. • Riego de apoyo posterior al trasplante (temporal y/o permanente).
Información necesaria: • Calendarización de actividades.

Tabla 33. Ficha 7. Componente flora: monitoreo de sobrevivencia de los individuos trasplantados.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LOS TAMAÑOS POBLACIONALES, AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Para la implementación del proyecto será necesaria la remoción de vegetación en 718.1726 ha; las cuales, de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, corresponden a Matorral Desértico Micrófilo (696.5105 ha); Pastizal Natural (13.7008 ha) y Pastizal Inducido

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LOS TAMAÑOS POBLACIONALES, AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
(7.9613). Por lo anterior, se ejecutará como medida de compensación un **Programa de Reforestación** en cual deberá considerar los siguientes aspectos: • Se restaurará una superficie correspondiente al 17% superficie forestal afectada por el cambio de uso de suelo derivado de la instalación del proyecto; esto de acuerdo a lo señalado en los criterios de cambio de uso de suelo del POETE. • La reforestación se realizará en áreas degradadas que disminuyan la continuidad de los ecosistemas. • Se procurará que dicha área se encuentre al interior del Sistema Ambiental Regional; en caso contrario, se podrá tener un acercamiento con las autoridades estatales correspondientes, en busca de una sinergia que permita la ejecución del programa en un área degradada con potencial importancia ecológica, a fin de compensar de la mejor manera los impactos asociados a la remoción de vegetación. • Para la ejecución del programa se deberá considerar de forma exclusiva, el uso de especies nativas de la zona acorde al tipo de vegetación que se trate. En caso de coincidir con el tipo de vegetación que será removido en el área del proyecto (Matorral desértico mícrófilo y Pastizal Natural e Inducido) se podrán utilizar los organismos provenientes del rescate después de su etapa de acondicionamiento en el área de confinamiento temporal. • Para la realización del programa se considerarán las metodologías y técnicas señaladas en el Manual propuesto por la Comisión Nacional Forestal CONAFOR (2010). "Prácticas de reforestación, Manual básico". • El programa deberá describir a detalle la siguiente información (no limitante): o La ubicación del sitio; o Especies a utilizar: o El origen de la planta o semilla; o Métodos o técnicas de producción, transporte, siembra, mantenimiento y prevención; o Personal encargado de la ejecución; o Época de siembra (cronograma general); o Evaluación de resultados; o Medidas correctivas.
Objetivos:

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LOS TAMAÑOS POBLACIONALES, AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
• Compensar el efecto ocasionado sobre la vegetación como resultado del desmonte realizado en la superficie forestal del área del proyecto. • Mejorar las condiciones de la vegetación de áreas degradadas colindantes al área del proyecto como compensación por el cambio de uso de suelo derivado del mismo.
Indicador: • Hectáreas restauradas. • Especies utilizadas en la recuperación de las áreas.
Duración: • Acorde con la gestión de ocupación de las áreas a restaurar.
Momento de análisis: • Al menos dos veces al mes, durante el desarrollo de la actividad.
Valor umbral: • El 100% de la superficie considerada en el **Programa de Reforestación** aprobado por la autoridad ambiental. • Se espera al menos un 80 % de la sobrevivencia de los individuos. • La superficie a restaurar se puede conformar por más de un polígono.
Medidas correctivas: • En caso de tener una mortalidad mayor al 20 % se deberá reponer los individuos muertos hasta alcanzar el porcentaje deseado.
Información necesaria: • Ubicación de las áreas a restaurar. • Calendarización de las actividades a desarrollar.

Tabla 34. Ficha 8. Componente flora: restauración de áreas degradadas.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LOS TAMAÑOS POBLACIONALES, AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Se debe garantizar el riego suficiente y adecuado para los ejemplares de plantas utilizados en la restauración. Se efectuarán de manera periódica según indique el **Programa Rescate y Reubicación**. En caso de periodos de calor extraordinarios, se suministrarán riegos adicionales.
Objetivos: • Prever el efecto negativo que el incremento de las temperaturas pudiese ocasionar en las especies de flora relacionadas con las actividades de restauración y rescate.
Indicador: • Temperaturas máximas superiores a la media de máximas estacionales. • Mortandad elevada de las plantas.
Duración: • Durante los primeros tres años posteriores al establecimiento en campo de las especies.
Momento de análisis: • Durante la verificación al menos cada dos meses.
Valor umbral: • 5 % de la mortandad asociada a la falta de agua e incremento de las temperaturas.
Medidas correctivas: • Riegos extraordinarios emergentes. • En caso de tener una mortalidad mayor al 20 % se deberá reponer los individuos muertos hasta alcanzar el porcentaje deseado.
Información necesaria: • Registros de bitácoras. • Condiciones climáticas promedio de la zona.

Tabla 35. Ficha 9. Componente flora: riegos adicionales a los ejemplares de flora rescatados.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA, DISMINUCIÓN DE LOS TAMAÑOS POBLACIONALES, AFECTACIÓN A ESPECIES LISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Las acciones enlistadas anteriormente estarán descritas de manera detallada en un **Programa de Rescate y Reubicación de Flora**, en el cual se reunirán las metodologías para el rescate, reubicación y monitoreo de cada una de las especies susceptibles a ser rescatadas. En este sentido la implementación del Programa es la medida de mitigación que compensará el impacto ocasionado por el desmonte de la superficie forestal a remover dentro del predio del proyecto.
Objetivos: • Definir claramente los alcances y objetivos a cumplir mediante el establecimiento del Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
Indicador: • Evidencias de la existencia y posterior realización del programa (fotos, registros de bitácora, ubicación de áreas, reportes, etc.).
Duración: • Durante la implementación del programa de rescate, al menos una vez al mes.
Momento de análisis: • Previo y durante la verificación de la actividad por lo menos una vez por semana.
Valor umbral: • El programa existe. • El programa se realiza de acuerdo con lo establecido.
Medidas correctivas: • Obligación de redacción del programa. • Corrección de las desviaciones respecto al programa. • Aplicación de técnicas mejoradas que incrementen la sobrevivencia de las especies.
Información necesaria: • Calendarización de las actividades de desmonte con al menos dos meses de anticipación a su inicio.

Tabla 36. Ficha 10. Componente flora: Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
Fuente: Elaboración propia.

VI.1.1.5. Componente Fauna

Al ser un componente ambiental muy dinámico, es necesario establecer medidas que eviten afectaciones sobre las poblaciones de organismos que fueron registrados dentro del área del proyecto durante el trabajo de campo, así como los que fueron registrados en las inmediaciones del SAR ya que por sus patrones de dispersión podrían resultar afectados con las actividades del proyecto. En la siguiente tabla se muestran las medidas de mitigación consideradas como mínimas para la protección de la fauna silvestre.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Se impartirán pláticas de concientización a todos los trabajadores de obra, en las que hará hincapié de la importancia de la conservación de la fauna silvestre, resaltando las acciones emergentes a realizar en caso de encontrarse con organismos que representen amenaza para su integridad física (reptiles venenosos y mamíferos medianos).
Objetivos: • Fomentar el conocimiento de la importancia de la fauna en el sitio, para su protección dentro y fuera del área del proyecto. • Evitar la mortalidad de los organismos que pudiesen representar una amenaza a la integridad física de los trabajadores.
Indicador: • Percepción del manejo adecuado de fauna silvestre que pueda entrar al área del proyecto. • Bitácoras de asistencia a las pláticas.
Duración: • Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
Momento de análisis: • Durante la realización de la actividad, al menos una vez por semana (hasta que todos los trabajadores hayan tomado las pláticas). • Durante la revisión de las bitácoras (al menos una vez al mes).
Valor umbral: • Observación de malas prácticas de manejo de fauna. • Todos los trabajadores han asistido a las pláticas de concientización.
Medidas correctivas: • Impartición de pláticas a los empleados que aún no lo hayan tomado.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.
MEDIDA DE PREVENCIÓN
• Sanciones administrativas al empleado que se sorprenda dañando o haciendo malas prácticas con respecto a la fauna silvestre.
Información necesaria: • Presentación digital o carteles referentes al tema. • Número de empleados por frente de trabajo.

Tabla 37. Ficha 1. Componente fauna: pláticas de concientización (fauna).
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE MORTALIDAD POR ATROPELLO
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Dentro del área del proyecto, se establecerá como límite máximo de velocidad 30 km/h, mismo que será respetado por todos los vehículos que ingresen al área del proyecto en cada una de las etapas de ejecución, teniendo un mayor impacto durante la etapa de preparación de sitio y construcción.
Objetivos: • Evitar la mortalidad de organismos por atropellamiento.
Indicador: • Cumplimiento de los límites de velocidad. • Reportes de individuos muertos por atropellamiento.
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto.
Momento de análisis: • Durante los recorridos de verificación, todos los días mientras duren las obras de preparación de sitio, construcción y desmantelamiento y abandono. • Durante la etapa de operación del proyecto al menos una vez al mes.
Valor umbral: • Un máximo de 2 registros de animales tropellados en menos de un mes.
Medidas correctivas: • Registrar mediante bitácora los individuos muertos encontrados. • Verificar que los límites de velocidad son respetados.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: POSIBLE MORTALIDAD POR ATROPELLO
MEDIDA DE PREVENCIÓN
• Instalación de un mayor número de señalizaciones indicando la velocidad máxima permitida. • Señalización de cruce de fauna en los sitios donde el atropellamiento sea recurrente. • Persuadir a los trabajadores de tener más cuidado al conducir.
Información necesaria: • Atropellamientos de fauna registrados. • Rutas de camiones y vehículos. • Número de camiones y vehículos relacionados con el proyecto.

Tabla 38. Ficha 2. Componente fauna: medida límites de velocidad.
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: REDUCCIÓN DE FUENTES Y ÁREAS DE ALIMENTACIÓN, MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO, AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE PREVENCIÓN
Queda estrictamente prohibida la realización de actividades que afecten (intencionalmente) la sobrevivencia de la fauna que pudiera encontrarse en el área del proyecto, como reptiles, aves o mamíferos pequeños, misma que deberá respetarse, ahuyentarse o en su caso reubicarse.
Objetivos: • Evitar la mortalidad de organismos que pudiesen adentrarse al proyecto. • Evitar la depredación o caza de fauna en el área del proyecto.
Indicador: • Percepción de individuos muertos por causas no naturales al interior del área del proyecto. • Reporte de los trabajadores al supervisor ambiental cuando encuentren fauna silvestre en el sitio.
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto.
Momento de análisis: • Durante los recorridos de verificación del supervisor ambiental.
Valor umbral:

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: REDUCCIÓN DE FUENTES Y ÁREAS DE ALIMENTACIÓN, MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO, AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE PREVENCIÓN
• Presencia de al menos 1 individuo muerto por causas no naturales al interior del área del proyecto. • Reportes de trabajadores depredando fauna silvestre.
Medidas correctivas: • Pláticas de concientización de la importancia de la fauna silvestre. • Emitir sanciones administrativas a los responsables.
Información necesaria: • Bitácora de registro ambiental.

Tabla 39. Ficha 3. Componente fauna: medida protección de fauna.
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO, INCREMENTO EN LA MORTALIDAD POR ELECTROCUCIÓN
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Las luces de la subestación funcionarán de forma automática con sensores de movimiento y manual (desde sala de control), procurando (siempre que no interfiera con la seguridad), mantenerlas apagadas durante periodos de migración primaveral u otoñal, para evitar la atracción/sedimentación de aves migratorias nocturnas durante fenómenos meteorológicos adversos.
Objetivos: • Disminuir el riesgo de colisión/electrocución de aves que pudieran ser atraídas por las luces de la subestación durante la migración.
Indicador: • Presencia de grupos de aves en el área de subestación (descansando o refugiándose). • Presencia de aves muertas o heridas en subestación.
Duración: • Durante la etapa de operación y mantenimiento.
Momento de análisis: • Durante los periodos migratorios (primaveral u otoñal). • Durante los recorridos de verificación en subestación (informes semestrales de aves muertas o heridas).

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO, INCREMENTO EN LA MORTALIDAD POR ELECTROCUCIÓN
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Valor umbral: • Presencia de aves o grupos de aves en el área de subestación durante los periodos que comprende la migración. • Presencia de aves muertas por colisión o electrocución en subestación.
Medidas correctivas: • Disminuir el tiempo que permanecen encendidas las luces durante períodos de mal tiempo de los pasos migratorios. • Optar por luces apantalladas (posición horizontal y flujo luminoso dirigido exclusivamente hacia abajo, que eviten al máximo la dispersión de luz).
Información necesaria: • Conocimiento de las aves migratorias y sus periodos de llegada y partida en la zona del proyecto. • Bitácora de registro ambiental. • Información meteorológica.

Tabla 40. Ficha 4. Componente fauna: apagado de luces en subestación.
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Manejo y contención de especies venenosas o peligrosas de la zona. • Se colocarán señalamientos indicativos y restrictivos para el caso de fauna peligrosa de la zona. • Se tendrá el equipo adecuado para la contención de serpientes y mamíferos medianos (pinzas, ganchos, cubetas con tapa, polainas, al menos un par de trampas Tomahawk etc.). • Se capacitará a parte del personal operativo sobre el manejo responsable y contención de dichas especies. • Se tendrá equipo de emergencia en caso de mordeduras de serpiente (ANTIVIPMYN para vipéridos y CORALMYN para elápidos, o productos mejorados) al menos 5 unidades, su aplicación deberá realizarse por personal médico capacitado.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA
MEDIDA DE MITIGACIÓN
• Se tendrán los números de emergencia y ubicación de los hospitales cercanos al proyecto, que cuenten con antídotos.
Objetivos: • Disminuir el riesgo de accidentes con serpientes venenosas y mamíferos que puedan llegar a atacar al personal de la planta.
Indicador: • Existencia de equipo de contención (mínimo 2 unidad) y emergencia por mordedura (mínimo 5 unidades). • Realización de capacitación entre el personal operativo. • Existencia de señalamientos indicativos y restrictivos.
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto.
Momento de análisis: • Durante las verificaciones (mínimo una vez al mes).
Valor umbral: • Disposición efectiva del equipo mínimo de contención y emergencia por mordedura el 100% del tiempo. • Señalamientos indicativos y restrictivos (suficientes y en buenas condiciones). • Realizar, como mínimo, una capacitación anual por turno de trabajo. • Al menos una persona por turno de trabajo capacitada para actuar entre el personal operativo.
Medidas correctivas: • Incrementar/reponer el equipo de manejo y contención. • Instalar/reponer los señalamientos indicativos y restrictivos. • Capacitar a más personal sobre el manejo de ejemplares venenosos.
Información necesaria: • Conocimiento de las especies venenosas que se distribuyen en la zona. • Curso de capacitación y contención de especies venenosas.

Tabla 41. Ficha 5. Componente fauna: prevención de accidentes por fauna nociva.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECIFICA
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Debido a la presencia de fauna silvestre dentro de la zona del proyecto, se implementará un **Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre**, el cual incluirá un conjunto de acciones que minimizarán los efectos del proyecto sobre la fauna; se describirán las técnicas y metodología a seguir para la búsqueda y rescate de los organismos, distinguidas particularmente por el gremio específico de interés (aves, mamíferos, reptiles y anfibios). Entre estas actividades y temas a incluir se enlistan las siguientes: • Rescate previo al desmonte y despalme. • Rescate en acompañamiento de los frentes de obra. • Manejo y rescate en operación y mantenimiento. • Metodología y materiales a utilizar. • Sitios de reubicación (metodologías de adecuación en caso de ser necesario). • Formato de bitácoras y métodos para medir la eficacia del programa. • Personal requerido. • Cronograma del rescate (en función del cronograma de realización de actividades del proyecto).
Objetivos: • Reducir los posibles efectos negativos que la ejecución de las diferentes actividades de la obra pudiese ocasionar sobre la fauna silvestre presente en el área del proyecto.
Indicador: • Redacción y cumplimiento del programa. • Número de especies rescatadas. • Número de individuos rescatados. • Número de individuos reubicados.
Duración: • Durante la preparación del sitio, en dos etapas: previo a la entrada de la maquinaria y en acompañamiento de la maquinaria. • Durante la operación y mantenimiento (cuando sea necesario).
Momento de análisis: • Informes de cumplimiento cada mes en preparación del sitio y construcción y cada 6 meses en operación y mantenimiento.
Valor umbral:

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, DISMINUCIÓN DE LA RIQUEZA ESPECIFICA
MEDIDA DE MITIGACIÓN
• Cumplimiento del programa.
Medidas correctivas: • Detención de las actividades de desmonte y despalme en caso de no presentar y cumplir con el programa.
Información necesaria: • Calendarización de las actividades de desmonte y despalme. • Ubicación de los frentes de trabajo.

Tabla 42. Ficha 6. Componente fauna: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, INCREMENTO EN LA MORTALIDAD POR ATROPELLO
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Las actividades de desmonte y despalme se realizarán en forma gradual en todos los frentes de trabajo, a fin de que la fauna de lenta movilización y organismos rezagados que no pudieran ser capturados en la primera etapa de rescate, se desplace a zonas libres de actividad. Así mismo, todos los frentes de trabajo deberán ser acompañados por un equipo que permita la pronta contención de dichos ejemplares. Entendiendo por frente de trabajo a toda maquinaria (buldócer, retroexcavadora o similar, que se encuentre realizando actividades de desmonte y/o despalme).
Objetivos: • Evitar la muerte de fauna.
Indicador: • Número de frentes de obra activos. • Ubicación de los frentes de obra. • Brigadas de rescate en cada frente de obra.
Duración: • Durante la etapa de preparación de sitio.
Momento de análisis: • Diario durante la verificación.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, INCREMENTO EN LA MORTALIDAD POR ATROPELLO
MEDIDA DE MITIGACIÓN
• Diario, previo al inicio de actividades de desmonte o despalme.
Valor umbral: • Máximo 5% de la superficie total a desmontar por frente de trabajo activo por día. • Una brigada (mínimo un técnico y un asistente) por cada frente.
Medidas correctivas: • Reducción del área de trabajo cuando el umbral sea superado. • Inmovilización de actividades cuando el frente no vaya acompañado. • Incrementar el número de personas por brigada de rescate.
Información necesaria: • Calendarización de las actividades de desmonte y despalme. • Ubicación de los nuevos frentes de trabajo.

Tabla 43. Ficha 7. Componente fauna: medida desmonte y despalme gradual.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIDA DE MITIGACIÓN

Durante el rescate de fauna, se pondrá especial atención a las especies de lento desplazamiento y especies prioritarias para la conservación (listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN o endémicas), de manera especial a las registradas durante las jornadas de muestreo:

ID	Especie	Nombre Español	NOM	UICN	End.
	Herpetofauna				
1	*Pituophis deppei*	Cincuate	A	LC	EN
2	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	LC	EN
3	*Crotalus scutulatus*	Cascabel del Altiplano	Pr	LC	-
4	*Sceloporus cautus*	Lagartija espinosa tímida	-	LC	EN
5	*Sceloporus spinosus*	Lagartija espinosa mexicana	-	LC	EN
	Aves				
6	*Anas diazi*	Pato mexicano	A	-	-

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010						
MEDIDA DE MITIGACIÓN						
	7	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla Cola Blanca	Pr	LC	-
	8	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	Pr	LC	-
	9	*Spizella wortheni*	Gorrión de Worthen	P	EN	EN
		Mamiferos				
	10	*Neotamias solivagus*	Chichimoco de Coahuila	-	-	EN
	11	*Ursus americanus*	Oso negro americano	P	LC	-
Objetivos: • Evitar afectación de las especies prioritarias para la conservación (listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas). • Garantizar la protección de especies en riesgo y todas las especies presentes en el sitio.						
Indicador: • Presencia de especies prioritarias para la conservación en el área del proyecto. • Número de especies e individuos rescatados.						
Duración: • Durante todas las etapas del proyecto.						
Momento de análisis: • Durante el desarrollo de la actividad de rescate y reubicación en las diferentes etapas del proyecto. • Durante la revisión de las bitácoras.						
Valor umbral: • Prioridad en el rescate de dichas especies.						
Medidas correctivas: • Detención de frentes que no cuenten con brigada de rescate. • Acompañamiento de frente de obra por brigadas especialistas en el manejo y reubicación de fauna silvestre. • Reubicación de individuos rescatados. • Ahuyentamiento de fauna silvestre mediante el uso de megáfonos en los frentes de trabajo.						
Información necesaria: • Calendarización de actividades. • Informe de presencia de especies normadas.						

Tabla 44. Ficha 8. Componente fauna: especies prioritarias para el rescate.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO
IMPACTO: AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, AUMENTO EN LA MORTALIDAD POR ATROPELLO
MEDIDA DE MITIGACIÓN
No podrán iniciarse labores de desmonte en ninguna zona del proyecto hasta haber garantizado la ejecución de las labores de ahuyentamiento y rescate de fauna.
Objetivos: • Salvaguardar la integridad física de las especies presentes en el área del proyecto.
Indicador: • Aviso de liberación de superficie a desmontar por parte de los especialistas.
Duración: • Durante la preparación de sitio.
Momento de análisis: • Previo a la apertura de un nuevo frente de trabajo.
Valor umbral: • Registro de liberación de superficie.
Medidas correctivas: • Inmovilización de las actividades del frente de trabajo. • Acciones emergentes de búsqueda, rescate y reubicación.
Información necesaria: • Calendarización de actividades. • Ubicación de los frentes de trabajo previo a su apertura.

Tabla 45. Ficha 9. Componente fauna: Cumplimiento de rescate y liberación de zonas.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.
IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD POR COLISIÓN
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Las líneas de transmisión eléctrica, cables de tierra y fibra óptica (tendido aéreo) cuyo diámetro sea inferior a 20 mm, deberán ser balizadas con señalizadores anticolisión (al tresbolillo cuando se balicen ambos cables) con tiras en X de neopreno, varillas helicoidales de polipropileno, espiral salvapájaros o aspas de tres lados con catadióptricos. Durante la planeación y desarrollo de la línea de transmisión eléctrica se deberán seguir las recomendaciones del Manual: Principales conflictos entre - aves y líneas de energía eléctrica:

ETAPA: CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.
IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD POR COLISIÓN
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Acciones de mitigación y otras soluciones para la conservación del águila real y otras rapaces de acuerdo a la infraestructura a utilizar. Como parte de la medida propuesta, se ejecutarán acciones de monitoreo en el trazo de la línea de transmisión; en primera instancia para conocer la interacción que tendrá lugar entre las aves de la zona y la línea de transmisión; así mismo se obtendrán resultados que nos permitirán evaluar la eficacia de la medida o en su defecto, nos darán información de los puntos críticos en los que será necesario el reforzamiento de la misma.
Objetivos: • Evitar la mortalidad de organismos por colisión o electrocución con la LTE. • Tener información de la interacción entre las aves y la línea en el área del proyecto. • Evaluar la eficacia del método en función de las características particulares de la línea y especies registradas • Tener bases que nos permitan realizar las modificaciones necesarias.
Indicador: • Señalizadores instalados. • Reportes de colisión o electrocución de aves con la línea, o aves muertas en el derecho de vía de la línea (dentro del área del proyecto). • Ejecución de las medidas correctoras en caso de alta mortalidad.
Duración: • Desde la etapa de construcción y durante la operación y mantenimiento (y hasta el desmantelamiento de la LTE).
Momento de análisis: • Realizar un monitoreo periódico (semanal) durante la etapa de construcción (a partir del levantamiento de la línea) y mensual durante los tres primeros años de operación. • Supervisión de las condiciones (desgaste o deterioro) de los disuasores, durante las visitas de supervisión ambiental en la fase de operación y mantenimiento del proyecto.
Valor umbral: • Todo tendido aéreo inferior a 20 mm se encuentra señalizadas. • La pérdida por desgaste o deterioro de los equipos disuasores es menor al 10% de la instalada de forma inicial.
Medidas correctivas: • Ejecución del monitoreo • Verificar que las señalizaciones se encuentres en buenas condiciones.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.
IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD POR COLISIÓN
MEDIDA DE MITIGACIÓN
• Mantenimiento recurrente del balizado de la LTE.
Información necesaria: • Trazado de la LTE • Registros de fauna muerta en inmediaciones de la LTE.

Tabla 46. Ficha 10. Componente fauna: balizado de tendido eléctrico (LTE).
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.
IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD POR ELECTROCUCIÓN
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Tal como se describe en el capítulo V, el impacto de la electrocución es menor en comparación a la colisión, y su severidad depende de las especies que se distribuyen en la zona, su edad, el clima, sus hábitos, el hábitat y las características de la línea. Si bien, este impacto es más común en tendidos de distribución (de media tensión) y no los de alta tensión como es el caso, esto debido a la separación entre las fases. Es importante que la LTE del proyecto Agua Nueva tome en consideración las siguientes recomendaciones o medidas generales, que fueron tomadas de Manzano-Fischer (2007)[1] y el documento de Posición Sobre Aves y Tendidos Eléctricos de BirdLife (2007)[2]: • Longitud mínima de las fases de 1.5 metros entre fase-fase y 75 cm fase-cruceta o posible punto de apoyo; • Utilizar torres de suspensión; • Fundas/recubrimiento de no menos de 130 cm en las fases de los apoyos peligrosos, a la altura de los aisladores. • Usar aisladores tipo poste de no menos de 60 cm, que permita la separación de la fase y la cruceta o punto de apoyo; • Instalación de cubiertas para boquillas en los transformadores, reguladores, capacitores y restauradores al interior de las subestaciones.
Objetivos:

[1] Manzano-Fischer. P. (2007). Principales conflictos entre aves y líneas de energía eléctrica: Acciones de mitigación y otras soluciones para la conservación del Águila real y otras rapaces. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
[2] BirdLife. (2007). Documento de Posición sobre Aves y Tendidos eléctricos.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.
IMPACTO: INCREMENTO EN LA MORTALIDAD POR ELECTROCUCIÓN
MEDIDA DE MITIGACIÓN
• Evitar o reducir al máximo la mortandad de aves por electrocución con la LTE.
Indicador: • El diseño constructivo de la línea considera las recomendaciones arriba propuestas. • Reportes de electrocución de aves con la línea.
Duración: • Las medidas y recomendaciones deberán mantenerse durante todo el tiempo de vida útil de proyecto. • El seguimiento (monitoreo) del impacto se propone por un periodo mínimo de 5 años a partir de la energización de la línea y su seguimiento podrá definirse en función de los resultados observados. • El mantenimiento de los elementos de seguridad se deberá realizar cuando estos lo requieran, durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.
Momento de análisis: • El supervisor ambiental o persona a cargo del seguimiento ambiental deberá hacer recorridos de inspección en el derecho de vía de la línea de transmisión al menos una vez al mes; se propone la entrega de informes de seguimiento con una periodicidad semestral.
Valor umbral: • Se toman en consideración y se aplican las recomendaciones antes mencionadas.
Medidas correctivas: • En caso de electrocuciones recurrentes (especie o grupo de especies) se deberán proponer y ejecutar alternativas diferentes a las propuestas que atiendan de forma particular a la situación que está provocando las electrocuciones. • Mantenimiento recurrente de picos o boquillas en caso de deterioro.
Información necesaria: • Trazado de la LTE • Registros de fauna muerta en inmediaciones de la LTE.

Tabla 47. Ficha 11. Componente fauna: medidas preventivas para evitar la electrocución de aves con el tendido eléctrico (LTE).
Fuente: elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO, EFECTO BARRERA
MEDIDA DE MITIGACIÓN
El vallado tendrá una altura aproximada de dos metros y medio y en la parte baja se dejará una abertura de aproximadamente 5 cm a partir del nivel del suelo, en todo su recorrido, para permitir el paso de pequeños mamíferos y herpetofauna.
Objetivos: • Minimizar el efecto de fragmentación del hábitat que representa el vallado continuo. • Permitir el paso de la fauna con rangos de desplazamiento limitados (anfibios, reptiles y pequeños mamíferos). • Permitir la salida de fauna que haya podido quedar al interior del área del proyecto (madrigueras subterráneas). • Disminuir el efecto de barrera y permitir la conectividad.
Indicador: • Construcción del vallado de acuerdo con lo mencionado. • Evidencia o reportes de fauna no voladora al interior del proyecto.
Duración: • Las condiciones del vallado deberán mantenerse por todo el tiempo de vida útil del proyecto. • El seguimiento se realizará de forma permanente por parte del supervisor ambiental, en sus recorridos de verificación.
Momento de análisis: • Durante el montaje del vallado en preparación del sitio y construcción y durante el mantenimiento en operación y mantenimiento. • Durante la verificación diaria en preparación del sitio y construcción y una vez cada seis meses en operación y mantenimiento (verificar las condiciones de los cruces).
Valor umbral: • Se permite una franja de al menos 5 cm en todo el vallado.
Medidas correctivas: • Mantenimiento del vallado.
Información necesaria: • Planos del vallado. • Información sobre los requerimientos espaciales de los principales grupos de interés (anfibios, reptiles y pequeños mamíferos).

Tabla 48. Ficha 12 Componente fauna; abertura en el vallado para el cruce de pequeñas especies.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO, AFECTACIÓN A LAS ESPECIES EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, REDUCCIÓN DE FUENTES Y ÁREAS DE ALIMENTACIÓN.
MEDIDA DE MITIGACIÓN
De acuerdo con lo descrito en el Capítulo IV para el componente fauna (uso de bebederos para el ganado y sistema de riego para el aprovechamiento del recurso). Se implementarán bebederos de agua dulce para la fauna silvestre en zonas cercanas al Área del Proyecto, procurando que su ubicación esté relacionada con la ubicación de los registros de los ejemplares de mamíferos medianos y grandes.
Objetivos: • Minimizar el efecto que ocasionará la eliminación del recurso actual (bebederos para el ganado) durante el acondicionamiento del área del proyecto.
Indicador: • Número de ejemplares haciendo uso del recurso proporcionado. • Entrega de informes de planeación, ubicación, implementación y de la tasa de uso de los bebederos (frecuencia y especies).
Duración: • Durante las diferentes etapas del proyecto, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.
Momento de análisis: • Durante la verificación diaria en preparación del sitio y construcción y una vez cada seis meses en operación y mantenimiento (verificar disponibilidad de agua en las instalaciones y el éxito relacionándolo con el uso).
Valor umbral: • Al menos diez registros de uso por cada instalación.
Medidas correctivas • Incrementar número de bebederos. • Mantenimiento de los bebederos.
Información necesaria: • Ubicación de los bebederos relacionándolos con los registros de los ejemplares de mamíferos medianos y grandes. • Monitoreo del éxito de uso de los bebederos (se sugiere el uso de cámaras trampa).

Tabla 49. Ficha 13 componente fauna; medida programa de monitoreo de fauna.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO: CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Se implementará un **Programa de Monitoreo de Fauna**, en el que se detallarán los objetivos, y métodos a seguir para el cumplimiento de las diferentes medidas propuestas. Entre los temas a abordar se encuentran: • Tema de pláticas de fauna y cronograma. • Monitoreo de especies de fauna recurrentes en el área del proyecto. • Rescate y reubicación de fauna en etapa de operación y mantenimiento • Características de señalización y balizado de líneas de transmisión. • Monitoreo de cadáveres (línea de transmisión y vialidades). • Características y monitoreo de los bebederos para fauna
Objetivos: • Dar cumplimiento a las medidas de propuestas.
Indicador: • Desarrollo y cumplimiento del programa. • Entrega de informes
Duración: • Durante las diferentes etapas del proyecto, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.
Momento de análisis: • Previo a la aplicación de cada medida. • De forma trimestral o semestral según corresponda (informes)
Valor umbral: • Un mínimo de cuatro monitoreos anuales en los dos primeros años. • Un mínimo de dos monitoreos anuales del año tres al año cinco.
Medidas correctivas: • Correcto cumplimiento del programa. • Mejora de las técnicas de monitoreo. • Entrega de bitácoras e informes conforme a lo propuesto (trimestral/semestral).
Información necesaria: • Cronograma del proyecto • Planta geométrica del proyecto.

Tabla 50. Ficha 14 componente fauna; medida Programa de Monitoreo de Fauna.
Fuente: Elaboración propia.

VI.1.1.6. Componente Paisaje

En el caso del paisaje, las medidas son enfocadas principalmente a compensar el efecto que la instalación del proyecto tendrá en el medio ya que, al ser un proyecto que por su naturaleza necesita un espacio completamente despejado, su regeneración a corto plazo no es viable (al menos en el área donde se instalarán los paneles y el área de control), es por ello que se busca resarcir el impacto mediante medidas preventivas y compensatorias, tal como se muestra en las siguientes tablas.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE
MEDIDA DE PREVENCIÓN
El desmonte y el despalme se realizarán únicamente en las áreas que vayan a ser ocupadas por la infraestructura y siempre dentro de los límites del proyecto.
Objetivos: • Evitar la afectación a superficie no incluida dentro del polígono del proyecto. • Evitar la afectación de superficies que no albergarán ningún tipo de infraestructura o no serán usadas.
Indicador: • Señalización del 100 % de los polígonos forestales a desmontar.
Duración: • Durante la preparación del sitio.
Momento de análisis: • Previo al inicio del desmonte y despalme.
Valor umbral: • 100 % del perímetro forestal señalado antes del desmonte.
Medidas correctivas: • Señalización emergente. • Recuperación de señalamientos.
Información necesaria: • Calendarización específica de las actividades de desmonte por frente de trabajo.

Tabla 51. Ficha 1 componente paisaje; delimitación del área del proyecto (desmonte y despalme). Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Se permitirá una repastización al interior del polígono del proyecto en zonas en las que no se afecte a la captación solar de los paneles (márgenes del vallado o cualquier sitio que lo permita). Cuando dicho efecto no se generé de forma natural podrá ser de forma asistida, siempre con el uso de especies nativas en la zona.
Objetivos: • Mejorar en la medida de lo posible las condiciones del paisaje al interior del predio del proyecto, principalmente en las áreas utilizadas durante la construcción como sitios de ocupación temporal, mismos que no serán utilizados para la generación ni evacuación de energía.
Indicador: • m^2 en los que se ha efectuado la repastización.
Duración: • Se realizará durante la construcción y permanecerá en la etapa de operación y mantenimiento (se dará mantenimiento en función del crecimiento y las especies).
Momento de análisis: • Se verificarán las condiciones de crecimiento, al menos cada tres meses en los primeros cinco años y cada seis en los años posteriores (el mantenimiento será en función de la especie y el crecimiento, este se determinará por el supervisor ambiental de planta).
Valor umbral: • En la totalidad de la superficie que aplique.
Medidas correctivas: • Repastización de las zonas en las que no hayan brotado las herbáceas.
Información necesaria: • Ubicación de las zonas a repastizar. • Calendarización de las actividades.

Tabla 52. Ficha 2 componente paisaje; medida repastización.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: CAMBIO EN LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Se identificarán áreas degradadas colindantes al área del proyecto susceptibles de ser restauradas, en estas áreas se incluirán únicamente especies nativas de la zona, que además fomenten el enriquecimiento de los suelos mediante la fijación de nutrientes y con ello contribuyan al establecimiento de especies secundarias que regeneren el sitio. Se considera que la superficie a restaurar como compensación paisajística (no computable como superficie a restaurar como compensación forestal) será de un 25 % de la superficie forestal afectada por el proyecto.
Objetivos: • Mejorar las condiciones paisajísticas de las áreas degradadas colindantes al área del proyecto como compensación por el cambio del paisaje.
Indicador: • Superficie restaurada (ha). • Especies utilizadas en la recuperación de las áreas (de acuerdo con las necesidades del tipo de restauración paisajística a realizar).
Duración: • Acorde a la gestión de ocupación de dichas áreas a restaurar.
Momento de análisis: • Durante la verificación del desarrollo de la actividad.
Valor umbral: • La superficie a restaurar como compensación paisajística será de un 25% de la superficie forestal afectada por el proyecto (esta superficie no será computable como superficie a restaurar como compensación forestal).
Medidas correctivas: • La superficie a restaurar se puede conformar por múltiples polígonos independientes. • En caso de tener revegetación y sufrir una mortalidad de flora mayor al 10% se deberán reponer los individuos muertos hasta alcanzar el porcentaje deseado.
Información necesaria: • Ubicación de las áreas a restaurar. • Determinación de los tipos de restauración paisajística a realizar. • Calendarización de las actividades a desarrollar.

Tabla 53. Ficha 3 componente paisaje; medida enriquecimiento (reforestación en zonas con poca densidad de vegetación).
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: CAMBIO EN LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE
MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Se implementará un **Programa de Rescate y Reubicación de Flora**, mediante el cual se conseguirá conservar una parte del componente natural correspondiente a la vegetación, que al ser reintroducida permitirá compensar una parte de la afectación al paisaje.
Objetivos: • Conservar una parte elemental del paisaje mediante la protección de especies importantes para el ecosistema.
Indicador: • Número de especies e individuos rescatados.
Duración: • En la etapa de preparación del sitio.
Momento de análisis: • Durante el inicio de las actividades de rescate al menos dos veces por semana.
Valor umbral: • Al menos el 85% del número de individuos estimados para cada especie susceptible de ser rescatada.
Medidas correctivas: • Extracción de propágulos, semillas o esquejes que permitan la reproducción de individuos.
Información necesaria: • Calendarización de las actividades de desmonte con al menos dos meses de anticipación a su inicio.

Tabla 54. Ficha 4 componente paisaje; medida Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
Fuente: elaboración propia.

VI.1.1.7. *Componente Social*

En lo que respecta al componente social del proyecto, en las siguientes tablas se plantean diferentes estrategias que conforman el plan de medidas orientadas hacia la integración de la población de las localidades que se encuentran en el área del SAR del proyecto.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: GENERACIÓN DE CONFLICTOS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Diseño de un código de conducta con la intención de evitar actos discriminatorios. Este código comprenderá las bases para la aplicación de sanciones de carácter administrativo a la persona que sea identificada realizando algún acto discriminatorio. Así mismo, se elaborará material de divulgación para la prevención de actos discriminatorios.
Objetivos: • Erradicar prácticas discriminatorias durante el desarrollo del proyecto.
Indicador: • Número de incidencias reportadas. • Número de sanciones aplicadas.
Duración: • El código y el material de divulgación se diseñará previo a la contratación del personal foráneo. La aplicación de sanciones se llevará a cabo a partir de la contratación del personal y su capacitación en el código de conducta.
Momento de análisis: • Permanente.
Valor umbral: • Registro de incidencias, sanciones o conducta discriminatoria. • Difusión entre la población foránea del material elaborado (en versión impresa o digital) y capacitación en torno al código de ética.
Medidas correctivas: • Sanciones administrativas.
Información necesaria: • Tipo de incidencia, momento, lugar y personas implicadas

Tabla 55. Ficha 1 componente social; código de conducta para evitar conductas discriminatorias.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: GENERACIÓN DE CONFLICTOS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Todos los trabajadores contarán con un equipo de protección personal orientado a dar seguridad industrial y confort climático, el cual deberá estar en óptimas condiciones y deberá ser remplazado cuando se encuentre deteriorado, dicha actividad se realizará de acuerdo con las recomendaciones de la NOM-017-STPS-2008.
Objetivos: • Protección personal a los trabajadores contra eventos accidentales y eventos climáticos adversos como olas de calor. • Cumplimiento de la normatividad aplicable.
Indicador: • Número de empleados con su equipo de protección personal completo y en buenas condiciones.
Duración: • Permanente.
Momento de análisis: • Todos los días, principalmente durante las etapas de preparación de sitio, construcción y desmantelamiento y abandono.
Valor umbral: • 100% del personal cuenta con equipo de protección.
Medidas correctivas: • Proporcionar el equipo necesario al 100% de los trabajadores. • Reposición del equipo dañado o deteriorado. • Instalación de buzón de quejas. • Sanción al trabajador que no porte el equipo.
Información necesaria: • Calendario de actividades. • Número de empleados. • Número de equipos de protección entregados.

Tabla 56. Ficha 2 componente social; medida seguridad industrial.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: INCREMENTO EN LAS CONDUCTAS DISCRIMINATORIAS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Todos los trabajadores serán capacitados sobre la importancia y uso correcto del equipo de protección personal.
Objetivos: • Protección personal a los trabajadores contra eventos accidentales y contra eventos climáticos adversos como olas de calor.
Indicador: • Bitácoras de capacitación impartidas al 100% del personal contratado.
Duración: • Permanente, con énfasis en la preparación del sitio y construcción.
Momento de análisis: • Durante la impartición de la capacitación. • Durante la revisión de la bitácora (al menos una vez al mes).
Valor umbral: • 100% del personal capacitado.
Medidas correctivas: • Proporcionar la capacitación al 100% de los trabajadores.
Información necesaria: • Número de empleados. • Número de empleados capacitados.

Tabla 57. Ficha 3 componente social; capacitación sobre uso correcto del EPP.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: INCREMENTO EN LAS CONDUCTAS DISCRIMINATORIAS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Se crearán espacios sombreados en los frentes de trabajo con disponibilidad de agua fresca para consumo.
Objetivos: • Proporcionar a los empleados las condiciones dignas para la realización de sus labores.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
IMPACTO: INCREMENTO EN LAS CONDUCTAS DISCRIMINATORIAS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Indicador: • Número de puntos de hidratación instalados.
Duración: • Permanente (en función de las actividades) con énfasis en la preparación del sitio y construcción.
Momento de análisis: • Todos los días, principalmente durante las etapas de preparación de sitio, construcción y desmantelamiento y abandono.
Valor umbral: • Un punto de puntos de hidratación por frente por frente de obra.
Medidas correctivas: • Incrementar los puntos de hidratación. • Verificar el número de empleados por frente de obra. • Instalación de buzón de quejas.
Información necesaria: • Número de puntos de hidratación instalados. • Quejas referentes al tema.

Tabla 58. Ficha 4 componente social; puntos de hidratación.
Fuente: Elaboración propia.

VI.1.1.8. Componente Económico

De igual forma, en las tablas siguientes se presentan las medidas de mitigación contempladas para los impactos asociados al componente económico.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN LAS FUENTES DE EMPLEO
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se procurará la contratación del personal para obra entre las poblaciones de las localidades más cercanas al área del proyecto (jornaleros, albañiles, transportistas, etc.).
Objetivos:

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN LAS FUENTES DE EMPLEO
MEDIDA DE MITIGACIÓN
• Fomentar el empleo en las localidades más cercanas al área del proyecto.
Indicador: • Número de empleos generados entre la población local. • Número de empleos totales generados.
Duración: • Durante las etapas de preparación de sitio y construcción.
Momento de análisis: • Al menos una vez al mes.
Valor umbral: • Sin definir.
Medidas correctivas: • Sin definir.
Información necesaria: • Listados de empleados contratados desagregado por sexo y lugar de residencia.

Tabla 59. Ficha 1 componente económico; contratación de empleados locales.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN EL PODER ADQUISITIVO DE ALGUNAS FAMILIAS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Se realizarán actividades de capacitación a potenciales empleados locales, cuya formación curricular previa esté relacionada con los objetivos del proyecto.
Objetivos: • Incentivar a la población de las localidades cercanas a la adquisición de nuevos conocimientos que sean aplicables al desarrollo del proyecto y futuros (de esta índole) favoreciendo el crecimiento profesional/laboral en las personas.
Indicador: • Número de capacitaciones. • Número de asistentes. • Número de personas empleadas que asistieron a una capacitación.
Duración: • Etapa de preparación del sitio y construcción.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN EL PODER ADQUISITIVO DE ALGUNAS FAMILIAS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Momento de análisis: • Al concluir cada capacitación.
Valor umbral: • Al menos realizar un programa de capacitación.
Medidas correctivas: • Campañas de difusión de las capacitaciones. • Difundir entre la población local que quien realice la capacitación y cumpla con los requisitos establecidos puede optar a un puesto de trabajo, al menos temporal.
Información necesaria: • Listado y CV de personas interesadas en laborar en el proyecto.

Tabla 60. Ficha 2 componente económico; capacitación especializada.
Fuente: Elaboración propia.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN EL PODER ADQUISITIVO DE ALGUNAS FAMILIAS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
Promover la contratación de proveedores locales (transporte, comida, limpieza, etc.).
Objetivos: • Promover la contratación proveedores locales • Incrementar el poder adquisitivo de las familias. • Mejorar la calidad de vida de la población.
Indicador: • Número de convenios establecidos con proveedores locales.
Duración: • Permanente.
Momento de análisis: • Durante la verificación.
Valor umbral: • Sin definir
Medidas correctivas: • Promover un aumento en el número de convenios con establecimientos locales.
Información necesaria:

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
IMPACTO: INCREMENTO EN EL PODER ADQUISITIVO DE ALGUNAS FAMILIAS
MEDIDA DE MITIGACIÓN
• Contratos asignados a proveedores locales por subcontrata.

Tabla 61. Ficha 3 componente económico; convenios con proveedores locales.
Fuente: Elaboración propia.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental como elemento integrador de factores de estudio en relación con los posibles efectos de determinados proyectos, ha resultado ser una apuesta excepcionalmente eficaz. Dicho procedimiento define una metodología que, bajo un escenario preventivo, permite establecer con anterioridad las posibles medidas correctoras. Con este planteamiento y como parte integral del procedimiento global, toma especial relevancia el desarrollo de Programas de Vigilancia Ambiental (PVA) y las implicaciones que de la aplicación de dichos programas pudieran derivarse.

El Programa de Vigilancia Ambiental estará ligado y se operará en función de los programas y acciones solicitadas en él o los resolutivos en materia de impacto ambiental de las diferentes obras incluidas en el proyecto, así como de acuerdo con las medidas de mitigación planteadas.

El programa tiene como fin estabilizar y mejorar las condiciones ambientales de la zona llevando a cabo un adecuado seguimiento a las medidas de mitigación previstas en el proyecto ejecutivo, en los Estudios de Impacto Ambiental y en los programas y acciones solicitadas en el resolutivo emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

VI.2.1. Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental.

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y de mitigación de impacto ambiental previstas.
2. Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.

3. Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las correcciones adecuadas para resolver la problemática ambiental generada.
4. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
5. Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia.

VI.2.2. Metodología.

El Programa de Vigilancia Ambiental puede articularse en torno a las diferentes unidades del medio natural como a las diferentes fases de realización del proyecto a controlar.

Se propone el siguiente esquema, en una actuación genérica:

Actuaciones para unidades de obra.

Actuaciones en situaciones especiales.

Actuaciones para los elementos del medio.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

VI.3.1. Agua

En el caso del componente agua, el seguimiento y control de las medidas de mitigación planteadas se realizará teniendo en cuenta lo siguiente:

- Se llevará un registro de la disposición correcta de todas las aguas residuales generadas durante el proyecto, específicamente de las provenientes de los sanitarios portátiles y de la fosa séptica, identificando la periodicidad de las descargas y mantenimiento por parte de las empresas contratadas para la renta de los servicios.
- Se verificará que la construcción de las obras de drenaje consideradas corresponda a la ubicación de los escurrimientos o zonas de anegamiento presentes en el área del proyecto (en función de lo que determine el estudio hidrológico).

- Se realizarán visitas periódicas a las obras hidráulicas propuestas (cunetas y alcantarillas), para verificar que no se encuentren obstruidas o contaminadas con desechos.
- Durante los recorridos habituales se vigilará la adecuada disposición de los diferentes tipos de residuos generados en las diferentes etapas del proyecto.

Indicador 1:

Registros de las bitácoras relacionados con el mantenimiento de los sanitarios rentados y de la fosa séptica, así como los comprobantes de manejo de residuos y disposición final.

Programas y procedimientos relacionados con las medidas:

- Estudio hidrológico.
- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Programa de Manejo Integral de Residuos.
- Programa de Manejo Hídrico.

VI.3.2. Suelo

Se realizarán visitas periódicas con la finalidad de observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar los impactos, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas y de la forma correcta.

Durante las visitas se observará:

- Correcta disposición de los diferentes tipos de residuos, así como indicios de un mal manejo o contaminación del suelo.
- Las actividades de desmonte, despalme y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos.
- Ubicación de las áreas de almacenamiento temporal de suelo.
- Manejo adecuado del suelo fértil extraído del área del proyecto (transporte y apilamiento).

Indicador 1:

Adecuada disposición de los diferentes tipos de residuos.

- Contenedores suficientes y debidamente marcados.

- Áreas de almacenamiento de residuos peligrosos y de manejo especial, con suelo protegido.

Indicador 2:

Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS). Esta ecuación es un modelo diseñado para estimar la pérdida de suelo promedio de la erosión por salpicamiento en canalillos bajo condiciones específicas y para un tiempo prolongado.

Para estimar la erosión del suelo se utiliza la siguiente expresión:

$$E= R• K• L• S• C•P$$

Dónde:

E = Pérdida de suelo en ton/año.

R = Factor de erosividad de la lluvia.

K = Factor de erosionabilidad del suelo.

LS = Factor de longitud y Grado de pendiente.

C = Factor de cultivo o cobertura vegetal.

P = Factor de prácticas mecánicas.

Para estimar el valor de cada uno de los parámetros mencionados anteriormente, se deberá de considerar una combinación de metodologías cuya afinidad con el territorio mexicano tenga un contexto más cercano a la realidad, en cuanto a la pérdida de suelo calculada.

A partir de la aplicación de esta fórmula es posible estimar la pérdida de suelo por erosión hídrica bajo distintos escenarios representativos del proyecto.

Indicador 3:

Se realizarán visitas periódicas a los almacenes de suelo temporal, supervisando los siguientes puntos:

- Ubicación del almacén temporal.
- Altura del apilado del material.
- Disposición correcta del material por los camiones de volteo.

Programas y procedimientos relacionados con la medida:

- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Programa de Restauración y Manejo de Suelos.
- Programa de Manejo Integral de Residuos.

VI.3.3. Aire

Se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras (emisiones de polvo, emisiones producto de la combustión interna de vehículos, emisiones de ruido). En esas visitas se observará el cumplimiento de las medidas adoptadas como pueden ser:

- Riego de superficies.
- Controles de velocidad vehicular.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte de material.
- Cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2015 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible".
- Cumplimiento de la NOM-045-SEMARNAT-2017 "Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible".
- NOM-050-SEMARNAT-2018, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- Cumplimiento de la NOM-080-SEMARNAT-1994 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición".
- Cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de fuentes fijas y su método de medición".

La detección de humos excesivos o con demasiada opacidad provenientes de los escapes será realizaba visualmente por el personal encargado, mismo que se encargará de la revisión de los hologramas de verificación vehicular emitido por la autoridad competente.

Los niveles de polvo en el aire también serán registrados visualmente, a través de inspecciones periódicas en las que se estimará el nivel de polvo y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

Indicador 1:

Para las emisiones.

- Partículas suspendidas totales (PST) µg/m^3.
- Hidrocarburos (HC) ppm.
- Monóxido de carbono (CO) % vol.
- Oxígeno (O_2) % vol.
- Bióxido de carbono (CO_2) % vol.
- Óxidos de nitrógeno (NO_x) ppm.

Indicador 2:

Para nivel de presión acústica.

- Decibeles en ponderación A dB(A).

Programas y procedimientos relacionados con la medida:

- Programa de Vigilancia Ambiental.

VI.3.4. Flora

Se dará seguimiento a cada una de las medidas establecidas para reducir y compensar el impacto que el desmonte ocasionará sobre la flora del sitio.

Se hará una inspección minuciosa de las actividades relacionadas con el rescate y reubicación de los organismos rescatados, teniendo especial consideración con las especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Indicador 1:

- Rescate de flora.
- Número de individuos rescatados por especie.
- Número de organismos anexados al área de confinamiento temporal.

Indicador 2:

- Reubicación de flora.
- Número de individuos reubicados.
- Número de organismos sobrevivientes en el primer trimestre.

Indicador 3:

- Sobrevivencia.
- Relación de individuos reubicados e individuos vivos en el primer año.

Programas y procedimientos relacionados con la medida:

- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
- Programa de Reforestación.
- Programa de Restauración Ambiental.

VI.3.5. Fauna

Se dará seguimiento a todas y cada una de las medidas establecidas con la finalidad de mitigar, prevenir y reducir los impactos que se prevé ocurran para la fauna.

Todas las actividades que impliquen la manipulación de organismos serán realizadas bajo el más estricto control y cuidado de expertos en el manejo de la misma, de tal modo que los riesgos sean mínimos.

Si se detectara alguna nueva afección a la fauna del entorno, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas de mitigación para disminuir los problemas encontrados.

Indicador:

- Especies y número de individuos rescatados y reubicados.
- Especies y número de individuos enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 rescatados y reubicados (en las diferentes etapas del proyecto).
- Número de individuos muertos por estrés en la manipulación (miopatía por captura).
- Número de individuos muertos por atropellamiento dentro del área del proyecto.
- Señalizadores anticolisión instalados
- Medidas de mitigación para la electrocución instaladas.
- Reportes de colisión o electrocución de aves con la línea, o aves muertas en el derecho de vía de la línea (dentro del área del proyecto).
- Número de cruces de fauna por kilómetro lineal de vallado
- Número de ejemplares haciendo uso del recurso agua proporcionado.
- Entrega de informes de planeación, ubicación, implementación y de la tasa de uso de los bebederos (frecuencia y especies).

Programas y procedimientos relacionados con la medida:

- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
- Programa de monitoreo de fauna.

VI.3.6. Paisaje

Se dará seguimiento a cada una de las medidas establecidas para reducir y compensar el impacto que se ocasionará sobre el paisaje del sitio.

Indicador 1:

- Superficie desmontada.
- Superficie despalmada.

Indicador 2:

- Valor de Calidad y Fragilidad de la Superficie desmontada.
- Valor de Calidad y Fragilidad de la Superficie despalmada.

Indicador 3:

- Valor de Calidad y Fragilidad de las superficies a restaurar (previa a la restauración paisajística).

Programas y procedimientos relacionados con la medida:

- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
- Programa de Restauración Ambiental.

VI.3.7. Social-Económico

Se dará seguimiento a todas y cada una de las medidas establecidas con la finalidad de mitigar, prevenir y reducir los impactos que se prevé ocurran en lo social y económico.

Los ámbitos de afectación detectados son en lo social la convivencia (generación de conflictos e incremento en conductas discriminatorias por la presencia de personal foráneo) y en lo económico el empleo (generación de fuentes de empleo temporal) y derrama económica (incremento del poder adquisitivo de algunas familias).

Si se detectara algún otro impacto social y/o económico, se procedería al estudio del mismo y a la adopción de nuevas medidas de mitigación para disminuir los problemas encontrados.

Indicadores:

- Número de incidencias en materia de discriminación reportadas.
- Número de sanciones aplicadas.
- Número de empleos generados entre la población local.
- Número de capacitaciones para el empleo.
- Número de asistentes a las capacitaciones para el empleo.
- Número de personas empleadas que asistieron a una capacitación para el empleo.

Programas y procedimientos relacionados con la medida

- Plan de Gestión Social de la Evaluación de Impacto Social.

Iberdrola México

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO FOTOVOLTAICO AGUA NUEVA

Capítulo VII Marzo 2024

ÍNDICE

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 1

VII.1.1. Sistema Físico-Ambiental 1

VII.1.2 Sistema socioeconómico 9

VII.2. VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto 10

VII.2.1. VII.2.1. Sistema Físico-Ambiental 10

VII.2.2. Sistema socioeconómico 13

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación .. 14

VII.3.1. Sistema Físico – Ambiental 14

VII.3.2. Sistema Socioeconómico 17

VII.4. Pronóstico ambiental 18

VII.5. Evaluación de alternativas 20

VII.6. Conclusiones 21

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Topoforma de la zona (bajada típica) y Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo. 2

Figura 2. proceso erosivo de un arroyo intermitente al sur del sistema ambiental regional... 3

Figura 3. Variación en la precipitación en el municipio de Saltillo (1979-2023). 4

Figura 4. Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo presente en el SAR 4

Figura 5. Biznaga barril de Lima (*Ferocactus pilosus*) especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, registrada en el SAR. 5

Figura 6. Crecimiento de la industria en el entorno cercano al área del proyecto. 6

Figura 7. Registros en el AP y SAR, de Oso negro americano (*Ursus americanus*) catalogado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como en peligro de extinción. 7

Figura 8. El Gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de en peligro de extinción. 8

Figura 9. Índice de radiación solar en el estado de Coahuila. 20

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DEL ALTERNATIVAS

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

VII.1.1. Sistema Físico-Ambiental

Una vez analizadas las características de los componentes que definen el SAR, se presentan las tendencias de cambio futuras de los mismos, tomando como base las características actuales y los factores que influencian los cambios, considerando los componentes más vulnerables.

Uno de los componentes sensibles al cambio a través del tiempo, y que debe ser analizado; es el agua y su disponibilidad. A continuación, se describen las principales características del medio abiótico, que definen la **disponibilidad del agua**, tanto superficial como subterránea, en el área en la que se pretende establecer el Proyecto y su Sistema Ambiental Regional. Entre los factores que influyen de forma directa sobre la disponibilidad del agua; se encuentra el clima. En ese sentido, en el Sistema Ambiental Regional encontramos dos unidades climáticas: "Semiseco templado" (BS1kx´) y "Templado subhúmedo" (Cx´). Ambos presentan una temperatura media de 12 a 18 °C, con máximas de 25.6 °C y mínimas de 9.2 °C. El régimen de lluvia en la región corresponde a escaso todo el año (432.70 mm promedio). A pesar de que la precipitación es escasa y la permeabilidad del suelo se clasifica como alta localizada y media-alta generalizada, el Atlas Nacional de Riesgo cataloga la zona con un alto índice de peligro por inundación.

Si bien, la cantidad de agua está asociada a las condiciones climáticas de la región, su dinámica se rige por las condiciones físicas del terreno. En ese sentido, el Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental, la cual está formada por un conjunto de sierras menores de estratos plegados, de antiguas rocas sedimentarias marinas, entre las que predominan las calizas, areniscas y lutitas. El terreno

presenta una suave inclinación, común en las bases de las cadenas montañosas (topoforma de bajada típica), cuya geología está representada por rocas sedimentarias marinas y terrazas marinas, en las que predominan los suelos de origen aluvial. En cuanto a su edafología, los suelos están conformados en su mayoría por Calcisoles, Kastañozem y Phaeozem; con una degradación moderada en algunas regiones.



Figura 1. Topoforma de la zona (bajada típica) y Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo.
Fuente: elaboración propia

Debido a sus características topográficas y geológicas, esta región no cuenta con corrientes superficiales permanentes; en contraparte, las corrientes son intermitentes y efímeras, que discurren en principio de Sur a Norte y cambian de dirección a Este-Oeste. El Sistema Ambiental Regional se encuentra casi en su totalidad sobre el acuífero Cañón del Derramadero, el cual presenta una recarga total media anual de 31.6 hm^3; una descarga natural comprometida promedio de 5.1 hm^3/año; y un volumen de extracción de 347,626,050 m^3 anuales. En ese sentido, se considera que el acuífero esta sobreexplotado con un déficit de 2,772,480 m^3 anuales; que se están extrayendo del almacenamiento no renovable del acuífero.



Figura 2. proceso erosivo de un arroyo intermitente al sur del sistema ambiental regional.
Fuente: elaboración propia.

Para poder describir la tendencia futura del componente "agua" en el SAR, es preciso mencionar la tendencia de crecimiento poblacional y urbano que plantea el municipio de saltillo; de acuerdo con la Secretaría de Economía del municipio de Saltillo[1] el número de habitantes en el municipio en el año 2020 fue de 879,958; esto es 21.4 % más que en el año 2010. En 2030 se espera que la población del municipio ascienda a cerca de un millón de habitantes. Esto implicará que la demanda de agua en el municipio se duplicará en un plazo de solo 14-15 años (Anteproyecto Plan Municipal de Desarrollo Saltillo 2022-2024)[2]. De igual forma, Saltillo es un municipio predominantemente industrial; 80% de su producción se genera en el sector manufacturero, siendo la rama automotriz la más importante, con ventas internacionales de hasta 912 millones de dólares (2022). Si bien, el agua consumida por este tipo de industrias es mínima en comparación con la de otras compañías, por ejemplo, las dedicadas a la producción de cerveza; la realidad es que el acuífero se encuentra en constante presión y con tendencia a un incremento en su déficit.

Respecto al agua superficial, tal como se ha mencionado, está asociada a la precipitación; misma que de acuerdo con el servicio meteorológico Meteoblue[3], no presenta cambios significativos en el tiempo (Figura 3. Variación en la precipitación en el municipio de Saltillo (1979-2023). En ese sentido, podríamos decir que los efectos que pudiera tener están asociados a una disminución de la infiltración por el cambio de uso de suelo que puedan tener lugar en el SAR.

[1] https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/saltillo#economy.
[2] Gobierno Municipal de Saltillo 2022-2024.
[3] https://www.meteoblue.com/es/climate-change/saltillo_estados-unidos_4444938.

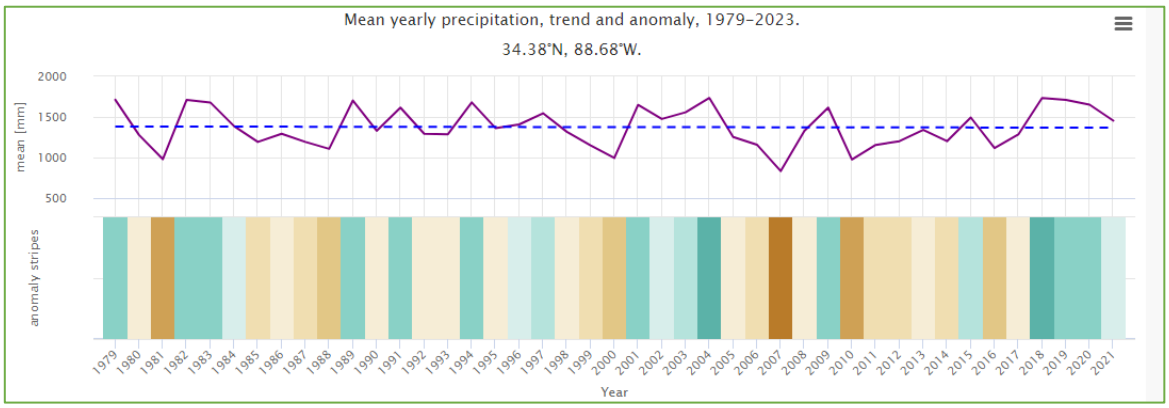


Figura 3. Variación en la precipitación en el municipio de Saltillo (1979-2023).
Fuente: Meteoblue

Otro de los componentes que es importante evaluar, es la **vegetación**. En el SAR, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, encontramos cinco tipos de vegetación y tres usos de suelo, conformados de la siguiente manera: Matorral Desértico Micrófilo (36.55 %), Pastizal Natural (20.75 %), Agricultura de Temporal Anual (15.29 %), Pastizal Inducido (12.89 %), Asentamientos Humanos (7.70 %), Matorral Desértico Rosetófilo (3.47 %), Agricultura de Riego Anual (2.30 %) y Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo (1.04 %). De acuerdo con los trabajos de campo, la composición de la vegetación atiende principalmente a especies nativas, con un bajo porcentaje de especies protegidas. Durante la caracterización, solo se registró una especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; la cual corresponde a *Ferocactus pilosus* incluida en la categoría de Protección especial.



Figura 4. Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo presente en el SAR
Fuente: elaboración propia.



Figura 5. Biznaga barril de Lima (*Ferocactus pilosus*) especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, registrada en el SAR.
Fuente: elaboración propia.

Entre las principales actividades que se desarrollan actualmente en el Sistema ambiental Regional y que ocasionan una disminución de su calidad natural y ecosistémica, encontramos tierras de cultivo, presencia de ganadería (extensiva); el cambio de uso de suelo por crecimiento de las localidades y para actividades industriales; así como infraestructura eléctrica y vial. No obstante, las dos primeras (agricultura y ganadería) se encuentran en aparente decremento, son relativamente pocos los ranchos ganaderos o parcelas agrícolas registradas y en ningún caso se obtuvo evidencia de procesos tecnificados. Este proceso de abandono del campo puede estar ligado al cambio generacional y las preferencias actuales; de igual forma, tiene una estrecha relación con los resultados esfuerzo/ganancias obtenido, en muchas ocasiones, como en el caso de la agricultura de temporal, en el que la cosecha depende de las condiciones climáticas (que actualmente pueden tornarse impredecibles), el riesgo de pérdida de la cosecha puede ser alto.

Por otro lado, el cambio de uso de suelo para el desarrollo de actividades industriales e infraestructura; se muestra con una tendencia a incrementar en el SAR. Entre las principales razones que fundamentan el crecimiento industrial en la región se pueden mencionar las

siguientes: un bajo costo industrial en comparación con otros estados del norte, mano de obra con una de las mejores calificaciones en operaciones industriales altamente tecnificadas, extraordinaria ubicación geográfica, diversificación en el transporte de insumos y productos, entre otras.

En la siguiente imagen se presenta el crecimiento industrial en las zonas cercanas al proyecto, que como se ha mencionado; muestra una tendencia de crecimiento hacia el sur del municipio de Saltillo, y al norte y noroeste del área del proyecto.

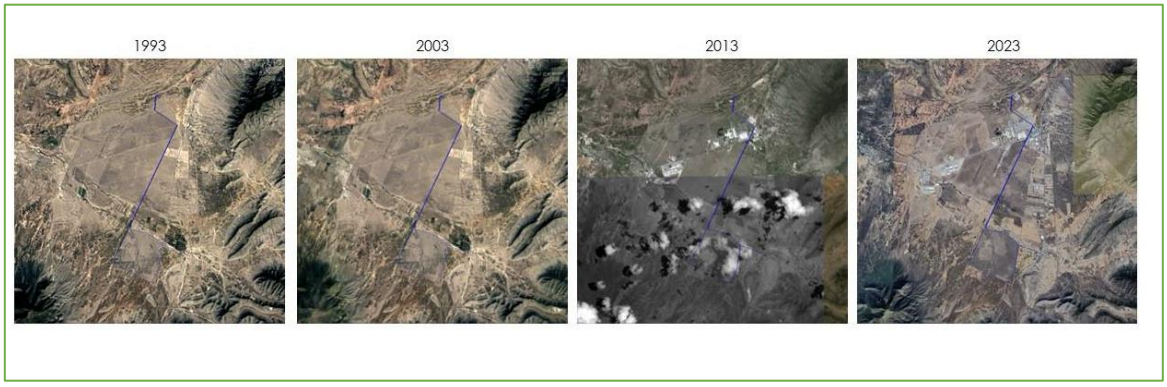


Figura 6. Crecimiento de la industria en el entorno cercano al área del proyecto.
Fuente: Google Earth; elaboración propia.

A Continuación, se presenta una lista de las actividades y proyectos que actualmente se localizan en el SAR y aquellos que de acuerdo con la información presentada en el SIGEIA han solicitado autorizaciones ambientales para su establecimiento; estos últimos nos indican que la zona tiene una alta relevancia para el sector de las energías renovables solares y nos permite ver la tendencia de cambio futuro y posibles impactos acumulativos aún en un escenario sin proyecto.

Presentes en la actualidad: cultivo de maíz, aquellas que se desarrollan en la localidad de agua nueva (comercio, reciclaje, vivienda, etc.), Parque industrial Derramadero, Parque industrial Santa Mónica, Parque industrial Santa Fe, Parque industrial Alianza, Parque industrial Saltillo Sur, Daimler Freightliner.

Proyectadas de acuerdo con SIGEIA: Planta Solar Saltillo FV, Planta Solar Ak Kin Solar, LT Agua Nueva - Concepción del Oro, LT Derramadero Entronque Ramos Arizpe.

La fauna, en su caso, es un elemento del medio que se encuentra estrechamente asociado con la presencia de las comunidades vegetales. El estado de conservación de éstas influye en los patrones de distribución, hábitos y composición de la fauna. Actualmente, los espacios naturales de la zona se encuentran bajo presión por las principales actividades antropogénicas que se producen en la región y las infraestructuras del entorno. No obstante, aún se pueden encontrar remanentes de vegetación conservada (principalmente Matorral desértico micrófilo y Pastizales naturales), que aportan hábitats que la fauna silvestre utiliza para su ciclo de vida.

En general, el SAR presenta, una riqueza especifica que puede considerarse media-alta. Durante el trabajo de campo, se tuvo registro de una especie de anfibio, 13 reptiles, 59 aves, 19 mamíferos no voladores y 15 murciélagos. Así mismo, se detectó que el estado actual brinda las condiciones necesarias para el desarrollo y reproducción de especies con estados de conservación crítico, como es el caso del Oso negro (*Ursus americanus*), del cual se registraron cuatro individuos de diferentes edades y sexos. En total, se tuvo registro de ocho especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales, dos se encuentran en Peligro de extinción (P); dos amenazadas (A); y cuatro en protección especial (Pr). Si bien, el entorno no se encuentra prístino, aún guarda un valor ecológico para estas especies; principalmente la zona Sur cercana a la sierra.



Figura 7. Registros en el AP y SAR, de Oso negro americano (*Ursus americanus*) catalogado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como en peligro de extinción.
Fuente: elaboración propia.



Figura 8. El Gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de en peligro de extinción.
Fuente: elaboración propia.

Con lo anterior, se puede inferir que la probable tendencia futura de la fauna presente dentro del SAR corresponde a un decremento de las comunidades faunísticas más especializadas, principalmente en la zona norte en donde se desarrollan las industrias, pero, el panorama en el área sur cercano a las sierras presenta un aparente mantenimiento en sus condiciones actuales e incluso, pudiera darse una sucesión a un proceso de recuperación.

Dentro del SAR, en lo que respecta a la composición del **paisaje**, la calidad y fragilidad visual fueron "Media", clasificando el paisaje en la Clase III, la cual tiene el propósito de conservar parcialmente el carácter del paisaje existente. Se puede decir que los elementos del paisaje en el SAR presentan una variación norte-sur, en donde los elementos naturales propios del entorno se ubican cercanos a la sierra, y conforme avanzamos al norte encontramos elementos humanos dispersos propios de las actividades agrícolas, pecuarias y asentamientos humanos; hasta llegar a una zona en industrial en la que predominan los elementos antrópicos.

De forma general, se puede decir que la tendencia en el cambio del paisaje tendrá un impacto bajo o moderado, toda vez que el crecimiento poblacional e industrial será mayor en la zona norte (actualmente con elementos antrópicos). A medida que el desarrollo industrial avance, se esperaría que la calidad del paisaje en la zona centro y Este del SAR disminuya, principalmente en el área que ocupa la cuenca visual, que en esencia coinciden con la zona del valle (zona plana); pudiendo crecer, hasta las faldas de la sierra en donde la topografía del terreno limitaría el crecimiento.

VII.1.2 Sistema socioeconómico

Para comentar las tendencias a futuro se han integrado los elementos del componente social y económico, pues ambos están interrelacionados y resulta más fácil explicar y entender las tendencias de desarrollo desde una perspectiva conjunta.

Como se mencionó en el Capítulo IV del presente estudio, el municipio de Saltillo cuenta con una población de 879,958 habitantes; de los cuales, el 50.2 son del sexo femenino y 49.8 % del sexo masculino. En lo que respecta al Sistema Ambiental Regional se encuentran 72 localidades rurales, con una población total de 2,465 personas; entre las que destacan: Agua Nueva (1,566 habs.), Providencia (533 habs.), y La Encantada (310 habs.) del total de los habitantes reportados para el SAR, solo uno habla alguna lengua indígena. Así mismo, se encontró que, de la población identificada a nivel del SAR, 1,924 personas cuentan con algún tipo de derechohabiencia a alguna institución de salud y 503 personas no están afiliadas a alguna institución sanitaria. Adicionalmente, se encontró que dentro del SAR hay un total de 646 viviendas particulares habitadas, de las cuales, 642 cuentan con piso diferente de tierra y sólo 3 con piso de tierra. De igual forma, 645 viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, 634 con acceso a agua entubada, 638 con drenaje y 597 con excusado o sanitario, mientras que 11 viviendas no cuentan con agua entubada, y 7 se encuentra sin drenaje.

En el ámbito social, se espera una tendencia de crecimiento lento-moderado, vinculado al crecimiento industrial de la zona, el tipo de mano de obra que requieran (especializada o no especializada) y los servicios necesarios para los trabajadores. Un factor que podría detonar el crecimiento de las localidades es el desarrollo de su infraestructura vial, actualmente la mayoría de los caminos son de terracería y en algunos casos ya se encuentra deteriorada, una mejora de las condiciones generales de las comunidades, sumado a su ubicación pueden acelerar el proceso de crecimiento de estas.

En el ámbito socioeconómico; tanto el estado de Coahuila como el municipio de Saltillo se encuentran entre las regiones más industrializadas de México; el estado cuenta con el clúster automotriz más grande del país; ocupa el primer lugar en el ámbito nacional de producción de automóviles. Así mismo, en el municipio de Saltillo, las actividades de manufactura representan el 97.3 de su actividad económica; entre las principales actividades que se realizan en el municipio son: industria automotriz y producción de

autopartes, industria metalmecánica, eléctrica-mecánica, construcción y la producción de electrodomésticos y alimentos. Respecto a los aspectos socioeconómicos actuales de las localidades al interior del Sistema Ambiental Regional (que cuentan con información disponible), se tiene que el 46% de la población, es decir 835 personas, eran económicamente inactivas al momento del levantamiento censal en 2020 (644 mujeres y 191 hombres). Por otro lado, la población económicamente activa corresponde a 994 personas equivalente al 54% de la población. No hay una referencia oficial de las actividades que desarrolla la gente de las localidades al interior del SAR, sin embargo, durante los trabajos de campo se registraron diversos negocios a orilla de la carretera federal 54 Saltillo-Zacatecas y la Calle Gral. Cepeda; ente los que destacan tiendas de abarrotes, ferreterías, fondas y restaurantes, entre otros negocios. De igual forma, se obtuvo registro de actividades agrícolas, ganaderas, depósitos de reciclaje y las diferentes industrias. En general, el estado presenta una tendencia al mantenimiento y posible crecimiento industrial; que si bien, en muchas ocasiones requiere de mano de obra especializada, los servicios y prestaciones que las localidades pueden brindar generan un flujo económico.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

VII.2.1. Sistema Físico-Ambiental

En este escenario se hace referencia a la descripción de los efectos del establecimiento del proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación dentro del SAR. Si bien, la naturaleza de un proyecto de energías renovables supone impactos relativamente bajos en comparación con otro tipo de proyectos de generación de energía, la realidad es que cualquier intervención que se haga en un medio natural (no antropizado o con un nivel bajo de antropización), siempre generará impactos en el entorno. En ese sentido, su efecto y magnitud, dependerá de las condiciones y elementos que se encuentren en él, al momento de la intervención.

Tal como se ha mencionado en párrafos precedentes; la disponibilidad del agua en el SAR depende de las condiciones climáticas, particularmente de la precipitación; mismo que es naturalmente bajo en la zona. Los efectos del Proyecto en el componente agua, están

estrechamente relacionados a la remoción de la vegetación; ya que esto induce aumentos de temperatura superficial, aumento de presión atmosférica, disminución en la humedad del suelo, disminución en la evapotranspiración y posibles cambios en el ciclo del agua.

De igual forma, algunas actividades que son necesarias para el desarrollo del proyecto como es el despalme, la compactación de algunas áreas y la cimentación de algunas infraestructuras; ocasionarán impactos como la disminución de la infiltración y aumento en la escorrentía superficial, lo cual repercute en la recarga de los acuíferos, y por ende en la disponibilidad del recurso. Con lo anterior, se tiene que el efecto del establecimiento del proyecto de manera tendencial incrementará la vulnerabilidad del componente agua, su dinámica natural y prestaciones.

La afectación del proyecto respecto a la remoción de vegetación, de acuerdo con lo señalado por la cartografía de INEGI (2018); se dará en 718.1728 ha, lo que equivale al 81.40% de la superficie total del proyecto (882.3258 ha). La vegetación por remover está conformada, en su mayoría, por Matorral Desértico Micrófilo; a pesar de que el estado de sucesión de la vegetación puede cambiar, a más, o menos conservada al interior del polígono, si no se considera la implementación de medidas de mitigación, esto se traduce en que el impacto que presentará el componente será de moderado a severo, principalmente para las poblaciones de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Si bien, los impactos asociados a la remoción de la vegetación arbórea, se van a mantener aun en un escenario con medidas (por incompatibilidad con el proyecto al sombrear el área de paneles), los efectos que supondría la remoción total de la vegetación en las actividades de mantenimiento, la falta de medidas compensatorias y la ausencia de rescate de la vegetación que será removida en el proyecto, tendería a mantener e incrementar la fragmentación de las comunidades vegetales e impedir los procesos naturales de sucesión ecológica, durante la etapa operativa y retardaría el proceso de recuperación en la etapa de abandono; incluso si no se implementaran medidas como la remoción de cimentaciones, descompactación y restauración del sitio, pudiera impedirse que la vegetación se regenere tras la finalización de las actividades.

Estos, y otros posibles escenarios, como la pérdida del suelo fértil, la remoción en áreas que no corresponde y la posible contaminación del suelo; son impactos que tendrían lugar solo al interior del área del proyecto. Respecto a los efectos que se pueden esperar en el SAR

se encuentra la fragmentación, eliminación de individuos genéticamente diferentes, reducción del banco de semillas y el posible establecimiento de especies no nativas.

En cuanto a la fauna, encontramos que el desarrollo del proyecto en un escenario sin medidas de mitigación ocasionaría un impacto bastante significativo, que sería más evidente y drástico en las primeras etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción) pero con tendencia a permanecer durante todo el tiempo de vida útil. Si bien, el efecto ocasionado puede no poner el riesgo a las poblaciones de especies generalistas, con comunidades prolíferas como pueden ser los Coyotes; sí tendría efectos importantes a una escala local (el área del proyecto y su área de influencia), principalmente para aquellas especies con poblaciones en decadencia, especies protegidas y especies con ciclos reproductivos largos. Como se ha descrito en otros párrafos, entre las actividades a realizar para el establecimiento del proyecto con mayor impacto se encuentra el desmonte y despalme, ya que actualmente, la vegetación existente forma parte del hábitat o zona de paso de diferentes especies.

Estas acciones, además del vaciamiento etológico gradual que se daría mediante la aplicación de medidas como el ahuyentamiento, rescate y reubicación, también supone impactos que no pueden ser mitigados como la muerte por aplastamiento de las especies más vulnerables (animales pequeños, de lento desplazamiento o aquellos que se encuentren refugiados en nidos y madrigueras). Estas muertes ejercen una gran presión sobre las comunidades de especies protegidas en la NOM, IUCN o con rangos de distribución limitada (endémicas). De las especies registradas durante el trabajo de campo, once fueron catalogadas como prioritarias para la conservación[4] y de ellas, ocho, se registraron al interior del AP.

Aunado a los escenarios y conflictos presentados, se suma la colocación del vallado perimetral, que por sí solo y sin la aplicación de medidas, ocasionaría un efecto de barrera (semipermeable) que obliga a algunas especies a modificar sus patrones de comportamiento. Así mismo, se presentarán eventos que merman de forma directa las poblaciones (impacto muy relevante considerando las especies protegidas), como lo son: el incremento en la mortalidad de individuos por colisión y electrocución con

[4] Ocho en la NOM-059-SEMARNAT-2010: 2 amenazadas (A), 4 en protección especial (Pr) y 2 en Peligro de extinción (P).

infraestructuras de la línea y el daño y captura intensional de los trabajadores por desconocimiento.

De acuerdo con lo anterior, podemos mencionar que el efecto que el proyecto tendrá sobre la fauna tenderá a incrementar la vulnerabilidad de la misma en el SAR, provocando su desplazamiento hacia sitios con menor perturbación, mayor disponibilidad de recursos y con mayor accesibilidad, lo cual la hace vulnerable a eventos adversos producto de la interacción con la población local.

De igual forma, es preciso señalar la tendencia de crecimiento industrial y los proyectos de energías renovables solares en la zona, ya que, en un escenario con proyecto, pero sin medidas de mitigación, los impactos acumulativos tendrían una alta afectación para la fauna, principalmente a nivel de comunidades.

En lo que respecta al **paisaje**, se entiende que los cambios en los componentes que lo integran derivado de la implementación del proyecto, tales como el retiro de vegetación y adecuación del terreno para dar paso a un área cubierta de infraestructuras como paneles solares, inversores, caminos internos, tendido eléctrico, apoyos, entre otros, será un impacto significativo. Además, en la zona ya hay un impacto visual al haber elementos humanos, en el proyecto y cerca del mismo, así como la realización de actividades ganaderas. En lo que respecta al SAR, si bien la zona presenta elementos que reducen su calidad, como líneas, torres, subestaciones, e industrias manufactureras, el efecto dependerá de la ubicación del observador, la densidad y tipo de vegetación, así como su altura.

De manera integral, el efecto que el proyecto generará sobre el paisaje a nivel del SAR contribuirá a disminuir la calidad paisajística, además de influenciar la fragilidad, generando una tendencia a futuro que prevé un efecto de antropización sobre el paisaje.

VII.2.2. Sistema socioeconómico

En un escenario con proyecto, pero sin la puesta en práctica de medidas para mitigar los impactos negativos y ampliar los impactos positivos, la situación esperable sería que los impactos negativos derivados de la actividad, como son, problemas de convivencia, desarrollo de eventuales conductas discriminatorias hacia la población local o disminución de la disponibilidad de recursos naturales para las localidades, se manifestarían de forma directa.

En consecuencia, estos impactos podrían ser un factor acelerador de las tendencias señaladas en el escenario sin proyecto. Es decir, podrían contribuir con el incremento de la conflictividad social –a todos los niveles-. Es importante mencionar que, de no tener los canales apropiados de comunicación con la población local, los conflictos que se pueden presentar podrían ir escalando, desde un eventual retraso en las actividades constructivas hasta la suspensión del proyecto.

Por lo que, respecta a los impactos positivos más relevantes, que son los impactos económicos derivados de las oportunidades de empleo y del incremento en las rentas por el alquiler de las tierras y la dinamización de la economía, éstos tendrían, valga la redundancia, un impacto reducido o al menos limitado, a excepción de los ingresos por el alquiler de las rentas de las tierras que se mantendrían igual.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

VII.3.1. Sistema Físico – Ambiental

En este escenario se considera la inclusión del proyecto con medidas de mitigación y su efecto dentro del SAR, por lo cual se describen los efectos residuales que derivado de la evaluación de impactos serán los que prevalezcan en el sitio aun con la aplicación de medidas de mitigación.

Tomando en cuenta los impactos que serán ocasionados sobre el **recurso agua**, asociados a su captación (infiltración y escorrentía), se propusieron medidas de mitigación al interior del polígono del área del proyecto, específicamente en el área de paneles e infraestructuras asociadas, las cuales incluyen el tratamiento del suelo con un rodillo aireador, que permitirá el paso del agua hacia el subsuelo reduciendo la escorrentía.

Para el caso del escurrimiento laminar sobre el terreno de toda la central, se realizarán sistemas de drenaje mediante canales y/o cunetas solo en aquellas zonas donde los caminos, plataformas o algún otro elemento genere una interferencia al flujo laminar del agua.

En el caso de las medidas compensatorias, se propone el rescate y reubicación de flora silvestre, la revegetación (con especies herbáceas) de las áreas de paneles, posterior a la etapa de construcción, y la implementación de un Programa de reforestación, mediante la introducción de plantas nativas provenientes del rescate, o de viveros cercanos, que funcionen como captadoras de lluvia y mejoradoras del suelo, además se propone un Programa de manejo hídrico, en el que se señalarán puntualmente todas las acciones a realizar para la mejora del aprovechamiento del agua y la implementación de un Programa de restauración de suelos.

En relación a lo anterior, se prevé que aún con la implementación de las medidas citadas anteriormente, el efecto que tendrá la intervención del proyecto sobre el recurso hídrico, no será mitigado o compensado en su totalidad, ya que las características actuales del sitio son producto de procesos ecológicos complejos como la formación y estructura de las topoformas y el suelo, por citar un ejemplo, es por ello que se menciona que a nivel del SAR este impacto será atenuado pero no diluido en su totalidad, incrementando la vulnerabilidad del recurso agua como una tendencia futura del SAR.

En lo que respecta al efecto de la implementación del proyecto sobre la **vegetación natural**, se aplicarán medidas de mitigación, tales como: el rescate de especies vulnerables, el resguardo de especies rescatadas en un área de confinamiento temporal; la reubicación de las especies rescatadas de acuerdo a sus requerimientos; el seguimiento de las especies reubicadas en campo; además de medidas de compensación como la restauración de áreas de ocupación temporal sin uso aparente; restauración de áreas degradadas dentro del SAR como parte del Programa de reforestación, el cual se realizará en al menos el 17% de superficie forestal afectada; esto de acuerdo al criterio CUS2 del Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de Coahuila de Zaragoza (POETE). Así mismo, se permitirá la revegetación de las áreas bajo paneles con especies herbáceas. El conjunto de todas las acciones antes citadas, disminuirá el impacto sobre la vegetación, si bien, no será posible la mitigación total del efecto causado, dado que la composición actual de la vegetación es el resultado de procesos de sucesión, la ejecución de las medidas de mitigación y compensación serán viables y ayudarán a la recuperación de la vegetación natural y el establecimiento de la fauna.

Es por lo anterior que, tendencialmente, el efecto del retiro de la vegetación dentro del área del proyecto contribuya a la fragmentación de los continuos de vegetación presentes en el SAR, funcionando como un agente de cambio a futuro.

Tal como se mencionó en párrafos anteriores, la presencia de **fauna silvestre** está asociada a la presencia de vegetación natural, por lo que, como efecto secundario del retiro de la vegetación del proyecto, la fauna se verá influenciada por el mismo. Por lo tanto, se han propuesto medidas de mitigación de tipo preventivas y compensatorias para este componente, entre las medidas propuestas destacan, la implementación de un programa de rescate y reubicación de fauna con especial interés en las especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el acompañamiento de maquinaria por personal especializado para el retiro de organismos rezagados (una cuadrilla por cada frente de trabajo), la implementación de programas de seguimiento durante la etapa de operación y mantenimiento, el balizado del tendido eléctrico de la línea de transmisión (en líneas con diámetro inferior a 20 mm), y seguimiento de recomendaciones en su construcción para minimizar el riesgo de electrocución; la elevación del vallado (al menos 5 cm) en todo su recorrido, para permitir el paso de fauna menor y la instalación de bebederos artificiales. Esta última medida se propone tras las evidencias recogidas en campo, ya que actualmente, la fauna silvestre usa los bebederos del ganado de forma habitual; para contrarrestar el efecto que tendría la eliminación del recurso de forma repentina, se considera la instalación de los bebederos al interior del área del proyecto, pero fuera del cerco perimetral. Con estas medidas se prevé que el impacto sobre la diversidad y la modificación del hábitat sea minimizado, sin embargo, no se podrá recuperar en su totalidad ya que las especies e individuos que actualmente utilizan el área del proyecto como parte de su hábitat no podrán regresar al sitio con la misma composición.

En relación con lo anterior, el efecto del proyecto sobre la fauna a nivel del SAR, tenderá a contribuir en el aislamiento de las especies hacia áreas menos impactadas, cambiando los patrones de desplazamiento y hábitos de los individuos, evidenciando su impacto regional.

El efecto que el proyecto tendrá sobre el paisaje es un impacto que evidentemente no se podrá prevenir dado que el nuevo uso de suelo propuesto es diferente al uso actual del sitio, es por ello que se proponen medidas de mitigación de tipo compensatorias, tales como la restauración de áreas degradadas y la restauración de bordes de vegetación al interior del SAR, lo que permitirá la disminución del impacto en áreas aledañas; sin embargo, es importante resaltar que el efecto que el proyecto ocasionará en el paisaje, difícilmente será compensado en su totalidad ya que los elementos que actualmente forman dicho componente no podrán ser los mismos.

En este contexto, la modificación del paisaje por causas del proyecto incrementará la probabilidad de pérdida de elementos naturales en el SAR motivando un cambio de percepción visual, formando un panorama totalmente distinto al actual no solo en el área del proyecto, sino apreciable en el SAR.

VII.3.2. Sistema Socioeconómico

Los pronósticos socioeconómicos en un escenario con proyecto y con la aplicación de medidas, si bien no pueden resolver los aspectos críticos que se presentan, bien podrían coadyuvar a mejorar algunas situaciones puntuales, con el desarrollo del proyecto bajo las siguientes premisas:

- Intentado fomentar la contratación de mano de obra no cualificada entre personas de las localidades próximas.
- Capacitar a los posibles empleados para incrementar el número de contrataciones locales.
- Ayudar a identificar áreas de oportunidad a través de las cuales se pueda incrementar la derrama económica en la zona, derivado de la ejecución del proyecto.

Al ponerlo en práctica se podría suponer que la mejora económica y social de los pobladores locales será mayor que en un escenario sin las mismas.

La principal situación sobre la que se puede intervenir es que se consiga emplear a gente de la zona (tanto hombres como mujeres) para desarrollar el proyecto. Se es consciente que esta contratación tendrá sus limitaciones, tanto en términos de número de personas contratadas como en temporalidad de la contratación.

El periodo en el que la contratación podría ser más amplia (en número de personas) son las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que en ellas se requiere el mayor número de mano de obra no cualificada de todo el proyecto, y derivado de ello, es el momento en el que más empleos indirectos se pueden generar también. Así mismo, estas etapas están previstas en un plazo medio de 2 años para la preparación del sitio y cinco para la construcción.

Con posterioridad a ellas, durante la etapa de operación, se ofrecen los puestos de empleo más estables en el tiempo (unos 30 años), aunque los mismos requieren de una cualificación

en la materia. Se desconoce si, aunque los locales puedan tener la preferencia para acceder a los mismos, habrá candidaturas por parte de personas interesadas que ostenten la capacitación necesaria.

Por lo que respecta a los conflictos derivados de la convivencia en los que se vieran involucrados los trabajadores foráneos, el hecho de que se realice un seguimiento de los mismos y se pueda aplicar algún tipo de medida coercitiva, puede ayudar a que se reduzcan en número. A este respecto, el reglamento interno de trabajo vinculado a la ejecución del proyecto establecerá medidas de este tipo conducentes a una tolerancia cero ante los comportamientos discriminatorios de cualquier tipo.

VII.4. Pronóstico ambiental

En relación con la información presentada en los tres escenarios analizados, es posible indicar las tendencias de cambio a futuro del SAR, tomando como base las condiciones originales del mismo y los efectos residuales que el proyecto ocasionará.

Las condiciones actuales de sistema ambiental no son homogéneas; tal como se ha descrito, la zona norte, noroeste y este, se encuentra actualmente perturbada, con elementos antrópicos. Y en el sur, aún se encuentran elementos naturales, con un alto valor ecológico. En general se espera que la tendencia de cambio a futuro siga ese mismo patrón (antropización al norte y elementos naturales al sur). Esto estará influenciado de forma directa por las características del terreno (topografía) y por la cercanía a las vías de comunicación (carreteras).

Tomando en cuenta lo anterior, se tiene que con la inclusión del proyecto dentro del SAR se contribuirá en cierto grado a la disminución de la calidad de algunos componentes en la zona, principalmente los que resultan vulnerables por actividades previas, tales como el agua, la vegetación natural, la fauna silvestre y el paisaje; sin embargo cabe hacer mención que la implementación del proyecto "Agua Nueva" contempla la ejecución de acciones que prevendrán, mitigarán y en su caso compensarán los impactos generados, de los cuales se esperan resultados favorables que conseguirán diluir y en el peor de los casos (impactos residuales) atenuar los efectos provocados por el proyecto en el SAR.

Respecto a los proyectos de naturaleza igual o similar a la del proyecto Agua Nueva (energías renovables); encontramos que, desde la promulgación de las disposiciones

relacionadas con la Reforma Energética, incluida la Ley de la Industria Eléctrica, se han otorgado en el estado 34 permisos de generación por energías renovables[5], de los cuales, 24 corresponden a proyectos fotovoltaicos. Estos proyectos se concentran en la región sur y centro del estado (Programa Especial de Energía 2017-2023; Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza). En lo que respecta al SAR, de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, encontramos al menos dos proyectos de producción de energía fotovoltaica (Ak Kin Solar y Planta Solar Saltillo FV) y la construcción de la línea de transmisión (Agua Nueva- Concepción del Oro).

En ese sentido, a pesar de que los impactos asociados de forma general al establecimiento de proyectos de energías renovables son presumiblemente bajos, en comparación con otras fuentes de producción; se espera que debido al crecimiento industrial de la zona y el aumento de la demanda energética, el desarrollo de este tipo de proyectos continúe, en el estado, municipio y tendencialmente en el SAR; lo que ambientalmente podría ocasionar impactos acumulativos y residuales que se adicionen a los impactos ocasionados por el desarrollo de actividades previas. Por lo que, se prevé una posible disminución en la calidad de los componentes bióticos y abióticos, sobre todo aquellos que actualmente se consideran como vulnerables para el SAR.

En contraparte, con la instalación y operación de una planta solar fotovoltaica, también se reducen/evitan algunos impactos acumulativos, como la generación de CO_2 y contaminación del aire que supone la generación de la misma cantidad de energía mediante fuentes fósiles.

En el caso de los efectos socioeconómicos con relación al SAR, tal como se ha mencionado, serán de carácter local, influenciando principalmente a las localidades cercanas al área del proyecto. No obstante, y haciendo referencia a los impactos de naturaleza negativa asociados al proyecto y de índole social, se espera que estos tengan un efecto irrelevante o moderado, ya que el proyecto se pretende instalar en una zona de crecimiento industrial en la que la gente local esta "acostumbrada" al flujo de gente foránea.

[5] Fecha 15 de marzo de 2018

VII.5. Evaluación de alternativas

En el caso del proyecto "Agua Nueva", se realizó la evaluación del área; entre los aspectos que se consideraron se encuentran, alta radiación solar, aspectos sociales como la tenencia de la tierra, características propias del terreno y aspectos regulatorios de ordenamiento. En este sentido, la instalación de los parques solares en un sitio determinado depende de estudios previos, principalmente de estudios que detallan la cantidad de recurso disponible en el sitio pretendido. Es por ello que, la localización del proyecto fue determinada fundamentalmente por las siguientes razones:

- El Proyecto se encuentra en una zona con una privilegiada exposición a la radiación solar.
- Las condiciones topográficas hacen que el sitio sea adecuado para el emplazamiento de los módulos fotovoltaicos.
- El lugar se encuentra cercano a líneas de transmisión y vías de comunicación existentes, lo que hace factible el acceso al mismo y la evacuación de la energía producida.
- El proyecto cumple con los criterios de competitividad e interés comercial para la empresa.

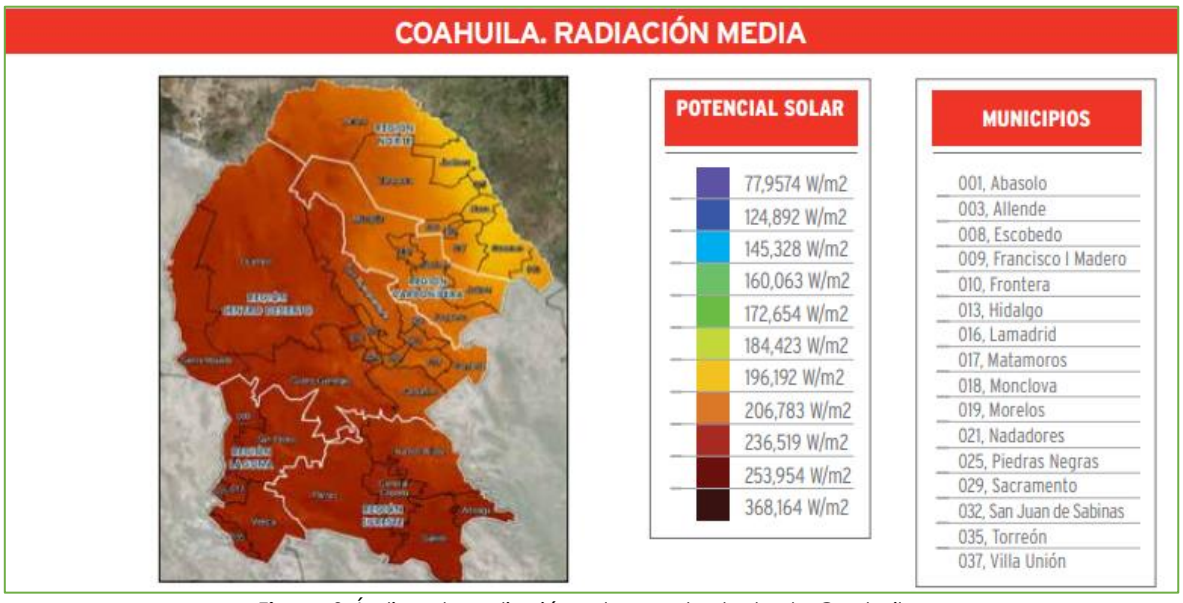


Figura 9. Índice de radiación solar en el estado de Coahuila.
Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila A.C., con datos de International Renewable Energy Agency, IRENA

Habiendo analizado los puntos anteriores, se tiene que la composición espacial del proyecto es una opción ambientalmente viable (considerando los escenarios y medidas propuestas); así como la naturaleza, obras e infraestructuras del mismo.

VII.6. Conclusiones

De manera general, la implementación del proyecto "Agua Nueva" permitirá:

1. El aprovechamiento de la radiación solar, mediante la instalación de módulos fotovoltaicos para la producción de energía eléctrica limpia y renovable.
2. Mejorará la disponibilidad del recurso eléctrico para la región, ya que la energía producida será vertida a la Subestación Eléctrica Derramadero perteneciente al Sistema Eléctrico Mexicano.
3. La reducción de emisión de gases de efecto invernadero para la producción de energía.
4. Cumplir con los objetivos de los Planes de Desarrollo municipales, estatales y federales correspondientes a la utilización de energías limpias.
5. Contribuirá al cumplimiento de tratados internacionales referentes a la reducción de gases de efecto invernadero con tendencia a frenar el efecto del cambio climático.
6. Contribuirá a la mejora de las condiciones socioeconómicas de las localidades más cercanas al área del proyecto durante la ejecución del mismo.

Por lo tanto, una vez integradas y analizadas las condiciones del medio donde será implementado el proyecto "Agua Nueva", y considerando todos los posibles impactos que tenderán a ocurrir a nivel local y regional, así como las medidas de mitigación propuestas se puede concluir lo siguiente:

1. La ubicación del proyecto no vulnerará de sobremanera las condiciones actuales de los elementos abióticos que componen el medio físico, ni viceversa.
2. La implementación del proyecto dentro del SAR repercutirá, de forma desfavorable, en algunos componentes del medio biótico, con mayor intensidad, en aquellos considerados como vulnerables, tales como el agua, la vegetación natural, la fauna silvestre y el paisaje, mismos que por la ejecución del proyecto tenderán a incrementar su vulnerabilidad al sumar impactos residuales ocasionados por el proyecto, que, a pesar de haber considerado medidas de prevención, mitigación

y compensación, no podrán ser diluidos en su totalidad. Cabe aclarar que, aunque estos impactos residuales no se mitiguen por completo, las acciones propuestas para tal efecto reducirán considerablemente los efectos de los mismos.

3. Tanto el SAR, como el área que el proyecto pretende utilizar, muestra una tendencia de cambio, en un corto/mediano plazo, derivado del crecimiento poblacional e industria (manufacturera, automotriz y eléctrica); esto, aun cuando no se instale el proyecto.

Finalmente, y teniendo como fundamento lo anteriormente descrito, el proyecto se considera AMBIENTALMENTE VIABLE, en el entendido que la viabilidad está estrechamente ligada al cumplimiento estricto de las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como de la supervisión y vigilancia que asegure su implementación y eficiencia en materia ambiental.

Iberdrola México

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO FOTOVOLTAICO AGUA NUEVA

Capítulo VIII

Marzo 2024

ÍNDICE

VIII. CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.. 1

VIII.1. Presentación de la información 1

VIII.2. Cartografía 1

VIII.3. Fotografías 1

VIII.4. Videos 2

VIII.5. Memorias 2

VIII.6. Bibliografía 3

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Presentación de la información

De acuerdo al Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, para la evaluación del Proyecto "**Fotovoltaico Agua Nueva"**, se ingresará la versión impresa de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, así como la copia exacta de este documento en versión digital grabado en una memoria magnética, donde se incluyen imágenes e información complementaria con la finalidad de proporcionar a la autoridad todos los elementos necesarios para la evaluación en materia de impacto ambiental del proyecto.

Se incluye también un Resumen Ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (impreso y memoria magnética) así como una copia digital del estudio para ser utilizada como consulta pública.

VIII.2. Cartografía

La cartografía es presentada en el "**Anexo Cartográfico**" de cada capítulo, en donde se incluye los diferentes mapas elaborados con los componentes del proyecto, la región de estudio y los diferentes factores ambientales presentes.

Se incluye también archivos en formato kmz, SHP y CSV de los componentes que integran el proyecto.

VIII.3. Fotografías

Las evidencias fotográficas, se presentan insertadas en cada Capítulo que integra el presente estudio. Además, se presentan Catálogos Fotográficos de flora y fauna correspondientes al Capítulo IV.

VIII.4. Videos

No se incluyen videos.

VIII.5. Memorias

En el presente documento se presenta la bibliografía consultada a manera de apoyo para la elaboración del análisis; del paisaje, flora, fauna, y las metodologías utilizadas para la identificación de los impactos.

ANEXOS INCLUIDOS EN EL CAPÍTULO I

Anexo I.1 Polígono del proyecto KML/SHP.

Anexo I.2 Coordenadas del polígono del proyecto CSV.

Anexo I.3 Acta constitutiva

Anexo I.4 Cedula de Identificación fiscal

Anexo I.5 Poderes IRM

Anexo I.6 Identificación Oficial del Representante Legal

ANEXOS INCLUIDOS EN EL CAPÍTULO II

Anexo II.1 Polígono y elementos del proyecto KML/SHP/CSV.

ANEXOS INCLUIDOS EN EL CAPÍTULO IV

Anexo IV.1 Registro fotográfico de sitios de muestreo de flora.

Anexo IV.2 Base de datos de flora.

Anexo IV.3 Catálogo de flora

Anexo IV. 4 Bases de datos y listado potencial de especies de fauna.

Anexo IV. 5 Catálogo de especies fauna.

ANEXOS INCLUIDOS EN EL CAPÍTULO V

Anexo V.1 Matriz de Impacto Causa – Efecto.

Anexo V.2 Matriz de Valoración de Impacto.

VIII.6. Bibliografía

- ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2010.
- Álvarez-Castañeda, S., Álvarez, T. & López-Vidal, J. (1994). Claves para los murciélagos de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste S.C.
- Aranda, J. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. México.
- Artículo 3 de la Ley Municipal del Estado de Tlaxcala. Última Reforma, 24 de febrero de 2023.
- Artículo 7 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tlaxcala
- Bayona, E. (2012). Acceleration Atlas of the Human Body in Running and Stair Climbing Movements.
- Bezaury-Creel, J., Pineda, F., Blanco, M., Lasch, C., Herron, C., Castañeda, D., Yañez, A. & Ruiz, F. (2017). Agua dulce, conservación de la biodiversidad, protección de los servicios ambientales y restauración ecológica en México. 10.13140/RG.2.2.10282.31685.
- Biodiversidad mexicana (CONABIO). 2021. Distribución de las especies. Consultado en: https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/distribesp con fecha de: 01/11/2021
- BirdLife. (2007). Documento de Posición sobre Aves y Tendidos eléctricos.
- Bozinovic, F. & Canals, M. (2007). Fisiología ecológica de mamíferos: compromisos y restricciones en el uso de la energía. *Mamíferos de Chile. Fisiología ecológica.* Pp. 267-287.
- Ceballos, G & Arroyo-Cabrales, J. (2012). *Lista actualizada de los mamíferos de México 2012*. Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época. ISSN: 2007-4484. Pp. 27-80
- Ceballos, G. & Miranda, A. (2000). Guía de campo de los mamíferos de la Costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C. - Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- Ceballos, G. & Oliva, G. (2005). *Los mamíferos silvestres de México.* CONABIO/Fondo de Cultura Económica, México D. F. 988 p.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2023). Atlas Nacional de Riesgos. En http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos. Recuperado el 20 de junio de 2023.

- Chávez, C., A de la Torre, H. Bárcenas, R.A. Medellín, H. Zarza y G. Ceballos. (2013). Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Colwell, R. K. & Coddington J. A. (1994). *Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation*. Philosophical Transactions of The Royal Society Biological Sciences, 345: 101-118.
- Colwell, R.K. (2013). *EstimateS, Version 9.1.0: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples* (Software and User's Guide).
- Comisión Federal de Electricidad, CFE. (2015). *Zonificación Eólica*. Recuperado de https://datos.gob.mx/busca/dataset/centro-nacional-de-prevencion-de-desastres/resource/2095807b-bae3-4391-9bd0-84678375ad90.
- Comisión Nacional del Agua. (2023). Monitor de sequía en México (MSM). En https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico. Recuperado el 30 de abril de 2023
- Comisión Nacional del Agua. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Alto Atoyac (2901), Estado de Tlaxcala. Ciudad de México. CONAGUA. Pág.30.
- Comisión Nacional del Agua. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Emiliano Zapata (2904), Estado de Tlaxcala. Ciudad de México. CONAGUA. Pág.30.
- Comisión Nacional Forestal. (2010). Prácticas de reforestación, manual básico. Gerencia de Reforestación de la Coordinación General de Conservación y Restauración. Zapopan, Jalisco, México. Recuperado de: https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002064.pdf
- Comisión Nacional Forestal. (2015). *Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Procedimiento de muestreo*. Guadalajara, Jal.: Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. (2016). *Manzanas por localidad, Marco Geoestadístico. 2015*. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/pobla/asgral/loc2000gw.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. (2021). *Distribución de las especies*. Recuperado de https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/distribesp.

- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. (s.f.). CONABIO. EncicloVida. Disponible en: https://enciclovida.mx/especies/213407-chordata. Consultado por última vez 29/08/23
- CONAGUA. (2019). Estadísticas del Agua en México, 2019. Comisión Nacional del Agua.
- Conesa Fernández-Vitora. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental; 3ª edición*. Ediciones Mundi-Prensa, España.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, última reforma. (06 de junio de 2023). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Diario Oficial de la Federación. (2012). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección). https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la Federación. (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos. https://old.sma.gob.mx/SRN/DESCARGAS_GRAL/PUBLICACIONCUENCADEBURGOS.pdf
- Ebird, recuperado en septiembre de 2022 en: https://ebird.org/region/MX-TLA?yr=all&m=
- eBird. 2021.eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Available: http://www.ebird.org.
- Emanuelli, P., Duarte, E., Milla, F., Orellana, O., & López, S. (2017). Propuesta Metodológica para la Validación de la Cobertura y Uso de la Tierra Mediante la Elaboración de un Inventario Multipropósito de Recursos Vegetacionales y Levantamiento de Puntos de Control Mediante Visitas en Terreno. El Salvador Pp 53.
- Escalante, T. (2003). *¿Cuántas especies hay?, Los estimadores no paramétricos de Chao*. Elementos, 52, 53–56.
- Escribano, M., Frutos, M., Iglesias, E., Mataix, C. y Torrecilla, I. (1987): *El Paisaje*. Madrid. MOPU. 107 pp.
- Espinosa, D., Ocegueda, S., *et al.* (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. En: Conabio. Capital Natural de México, Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- Evaluación Rápida del uso de la Energía, Huamantla, Tlaxcala, México (SENER). Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/171263/15_Huamantla.pdf
- Fernández J. A., F. A. Cervantes y M. C. Corona-Vargas. (2015). Mamíferos del Estado de Tlaxcala, México. Pp. 470. en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas, y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Distrito Federal, México.
- Ferrari, L. 2013. Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones económicas. Revista Mexicana de Física S 59 (2) 36-43.
- Fideicomiso de Riesgo Compartido, FIRCO. (2016). *Programa Nacional de Microcuencas.* Escala: 1: 50 000.
- Flaquer, C., Torre, I. y Arrizabalga, A. (2007). Comparison of sampling methods for inventory of bat communities. Journal of Mammalogy, 88 (2): 526–533. https://doi.org/10.1644/06-MAMM-A-135R1.1
- Forestal, C. N. (2017). Inventario Nacional Forestal y de Suelos, Procedimientos de Muestreo (Versión 19). CONAFOR. en http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/46/art13.pdf
- Franco, J., De la Cruz, J., Cruz, G., Rocha, R., Navarrete, S., Flores, M. y Bedina, S. (1989). *Manual de ecología*. México: Trillas.
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (5ta Ed., Issue 6). Serie Libros. Instituto de Geografía- Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gobierno de México. (2015). Los compromisos de México ante el Cambio Climático. Disponible en https://www.gob.mx/gobmx/articulos/los-compromisos-de-mexico-ante-el-cambio-climatico.
- Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza 2017-2023. Programa Especial de Energía. En línea. Disponible en: https://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/micrositio/Programas%20Especiales/Programa%20Especial%20de%20Energ%C3%ADa.pdf.
- Gobierno Municipal de Saltillo 2022-2024. Anteproyecto Plan Municipal de Desarrollo Saltillo 2022-2024. En línea. Disponible en: https://saltillo.gob.mx/pmd/

- González-García, F. (2011). Métodos para contar aves terrestres. En: Gallina, S. & C. López-González (eds). (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 377 pp.
- González-García, F. y Gómez-de Silva, H. (2003). E*species endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación.* En *Conservación de aves*. Experiencias en México, H. Gómez-de Silva & A. Oliveras-de Ita (eds.). CIPAMEX, Conabio, NFWF, México, D. F. p. 150-194.
- González-Romero, A. (1980). Roedores plaga en las zonas agrícolas del Distrito Federal. Instituto de Ecología, México, D. F. 83 p.
- Hammer, O., Harper, D., & Ryan, P. D. (2001). *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. Palaeontologia Electronica, 4(1), 1–9.
- Harrison, C., Lloyd, H. & Field, C. (2017). Evidence review of the impacto f solar farms on birds, bats and general ecology. 10. 13140/RG. 2.2.24726.96325.
- Hernández-Pérez, E., Reyna-Hurtado, R., Castillo Vela, G., Sanvicente López, M. & Moreira-Ramírez, J. F. (2015). *Fototrampeo de mamíferos terrestres de talla mediana y grande asociados a Petenes del Noroeste de la Península de Yucatán, México*. Therya, 6: 559-574.
- Howell, S. N. G. & Webb, S. (1995). *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America.* Oxford University Press, New York.
- https://ebird.org/explore
- https://www.gbif.org/
- https://www.naturalista.mx/
- Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal Tlaxcala, Tercer Trimestre 2022. Publicado el 27 de enero de 2023. Comunicado de prensa núm. 58/23, INEGI. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/itaee/itaee2023_01_Tlax.pdf
- Industrias Duero. (2016). *Estructura solar fija monoposte*. Recuperado de https://acortar.link/lxta1f.
- INEGI (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Sistema topoformas. Escala: 1:1 000 000.
- INEGI. 2002. Conjunto de datos vectoriales Geológicos. Escala 1:1 000 000. Continuo Nacional. Rocas.

- INEGI. 2013. Conjunto de datos vectoriales Edafológicos escala 1: 250 000 Serie II (Continuo Nacional).
- Informe de pobreza y evaluación 2020. Tlaxcala. CONEVAL. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_de_pobreza_y_evaluacion_2020_Documentos/Informe_Tlaxcala_2020.pdf
- INPI. Indicadores de la Población Indígena. Véase: https://www.gob.mx/inpi/documentos/indicadores-de-la-poblacion-indigena
- INPI. Sistema Nacional de Información y Estadística sobre los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, con base en: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. ITER con población indígena en hogares según la metodología del INPI; Catálogo de Lenguas Indígenas. Variantes Lingüísticas de México y sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas (2020).
- Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales. (ESRI). (2019). Utilizar Cuenca visual y Puntos de observador para el análisis de visibilidad.
- Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales. (ESRI). (2021). Cómo funciona Línea de visión.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2015). Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en https://unfccc.int/resource/docs/natc/mexbur1.pdf.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2015). Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Disponible en https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2018). Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Disponible en https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2001). Base de datos geográficos. Diccionario de datos fisiográficos escala 1:1 000 000 (vectorial). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Conjunto de datos vectoriales de Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VII. Capa Unión. México.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (2016). *División Política Estatal 1:250000. 2015.*
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (2018). *División Política Municipal 1:250000. 2018.*
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (2021). *Catálogo de claves de entidades federativas, municipios y localidades*. Recuperado de http://geoweb.inegi.org.mx/mgn2k/catalogo.jsp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020.* Recuperado de https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (2021). *Modelo Digital de Terreno (MDT) (Ráster de resolución; 1 píxel: 15 m), procedente del CEM 3.0 (Continuo de Elevaciones Mexicano)*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Subprovincias fisiográficas. Escala 1:1 000 000*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267599.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Documento Técnico Descriptivo de la Red Hidrográfica Escala 1:50 000. Dirección General de Geografía y Medio Ambiente (INEGI). En http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/PDF/Doc.pdf, recuperado 21 julio de 2023.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas. INEGI. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568.
- Instituto Nacional de Lenguas Indígenas, INALI. (2010). *Catálogo de las lenguas indígenas nacionales. Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas. México.*
- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, INPI. (2021). *Atlas de los pueblos indígenas de México.* Recuperado de http://atlas.inpi.gob.mx/.
- Jost, L. (2006). *Entropy and diversity*. Oikos, 113: 363.
- Jost, L. (2007). *Partitioning diversity into independent alpha and beta components. Ecology,* 88: 2427-2439.

- Kalko, E., Estrada-Villegas, S., Schmidt, M., Wegmann, M. & Meyer, C. (2008). Flying high - Assessing the use of the aerosphere by bats. Integrative and comparative biology. 48. 60-73. 10.1093/icb/icn030.
- Larsen, R., Boegler, K. A., Genoways, H. H., Masefield, W. P., Kirsch, R. A. y Pedersen, S. C. (2007). Mist netting bias, species accumulation curves, and the rediscovery of two bats on Montserrat (Lesser Antilles). Acta Chiroptera, 9(2): 423-435.
- Leopold, L., Clarke, F., Hanshaw, B. y Balsley, J. (1971). *A procedure for evaluating environmental impact*. Geological Survey. Circ. 645, G.O.P., Washington DC, 13 pp.
- Ley de Aguas Nacionales (Secretaría General, última modificación (08 de mayo de 2023) Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley de aguas nacionales. (06 de enero de 2020). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala (Gobierno de Tlaxcala, última reforma (30 de diciembre de 2016).). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley de la Industria Eléctrica. Secretaría General, última reforma (11 de mayo de 2022) Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley de Transición Energética. (24 de diciembre de 2015). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley General de Cambio Climático. (06 de noviembre de 2020). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley General de Cambio Climático. Secretaría General, última reforma. (11 de mayo de 2022). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley General de Vida Silvestre. Secretaría General, última reforma (20 de mayo de 2021) Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable.Secretaría General, última reforma. (28 de abril de 2022) Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).Secretaría General, última reforma. (08 de mayo de 2023) Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, Secretaría General, última reforma (22 de mayo de 2015). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. (18 de enero de 2021). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética. Secretaría General, última reforma (07 de junio de 2013) Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Lira-Torres, I. & Briones-Salas, M. (2012). *Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México*. Acta Zoológica Mexicana, 28: 566-585.
- Litton, R. B., Sorensen, J. & Beatty, R. A. (1974). *Water and Landscape: An Aesthetic Overview of the Role of Water in the Landscape* (New York: Water Information Center).
- Lovejoy, D. (Ed.) (1973). *Land use and landscape planning. Internacional Textbook Company*. Leonard Hill. London.
- Magurran, A. E. (2004). Measuring Biological Diversity. Blackwell, Oxford.
- Manzano-Fischer. P. (2007). Principales conflictos entre aves y líneas de energía eléctrica: Acciones de mitigación y otras soluciones para la conservación del Águila real y otras rapaces. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Matteucci, S; Mendoza, N; Silva, M. y Falcón, M. (2010). El paisaje visual, una herramienta de planificación y diseño. Fronteras. Año 9 - Nº 9, octubre 2010.
- Mcroberts, R. E., Tomppo, E. O., & Czaplewski, R. I. (1992). Diseños de muestreo de las Evaluaciones Forestales Nacionales. In Antologia de conocimiento para la evaluación de los Recursos Forestales Nacionales (pp. 1–21).
- Medellín, R. A., Abreu-Grobois, A., Arizmendi, M. C., Mellink, E., Ruelas, E., Santana, E. y Urbán, J. (2009) "Conservación de especies migratorias y poblaciones transfronterizas, en, vol. II", en Capital natural de México. Méco: CONABIO, pp. 459–515.
- Medellín, R. A., Arita, H. T. & Sánchez, O. (2008). *Identificación de los Murciélagos de México.* Clave de Campo. Segunda edición. Instituto de Ecología, UNAM. México.

- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad (Vol I)*. Zaragoza, España: M&T-Manuales y Tesis SEA.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de Métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz, Bolivia: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR).
- Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation ecology. N.Y., USA: John Wiley & Sons.
- Muñoz. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural 77: 139-156, 2004. https://www.scielo.cl/pdf/rchnat/v77n1/art11.pdf
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2012). National Aeronautics and Space Administration [web] Estados Unidos: NASA. Disponible en: http://eosweb.larc.nasa.gov [Consultado el 05/11/2020].
- National Geographic Society. (2006). Field guide to the birds of North America, third edition. National Geographic Society, Washington, D.C. EUA.
- Oldeman, L.R. (1998). *Guidelines for general assessment of the status of human-induced soil degradation*. Working paper 88/4. ISRIC. Wageninen.
- Pennington T. D. y Sarukhán J. (2016). Árboles tropicales de México: Manual para la identificación de las principales especies. (3º ed.) México: Universidad Nacional Autónoma de México y el Fondo de Cultura Económica.
- Periódico Oficial del Estado de Coahuila. (2017). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza. http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/poet/2020/decreto_coahuila_171128.pdf
- Periódico Oficial del Estado de Coahuila. (2020). ACUERDO por el cual se adicionan los Cambios de Uso de Suelo CUS3 y CUS4 al Cuadro 3 relativo a los Criterios de Regulación Ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de fecha 28 de noviembre de 2017. https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/poet/2021/adicion_coah_200421.pdf
- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, Congreso del Estado Libre y Soberano de Tlaxcala. Recuperado de: https://congresodetlaxcala.gob.mx/wp-

content/uploads/2021/09/D.%2094.-%20PLAN%20ESTATAL%20DE%20DESARROLLO%202021-2027_.pdf

- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, Congreso del Estado Libre y Soberano de Tlaxcala. Decreto del 28 de febrero del 2022. Recuperado de: https://congresodetlaxcala.gob.mx/wp-content/uploads/2021/09/D.%2094.-%20PLAN%20ESTATAL%20DE%20DESARROLLO%202021-2027_.pdf
- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027. Recuperado de: https://cgpi.tlaxcala.gob.mx/index.php/planea/ped-21-27
- Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 de Terrenate, Tlaxcala
- Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 del municipio de Tetla de la Solidaridad (publicado en el periódico oficial del Estado de Tlaxcala el día 20 de julio de 2022)
- Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 del municipio Sanctórum de Lázaro Cárdenas, publicado en el periódico oficial del Estado de Tlaxcala el día 16 de noviembre de 2022
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND). (12 de julio de 2019). Diario Oficial de la Federación. México.
- Prieto-Marta, C. (2019). Alimentación y actividad reproductiva de heterómidos en el Área de Protección de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca, Chihuahua, México. [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024,(08 de noviembre de 2021). Diario Oficial de la Federación. México.
- Programa Especial de la Transición Energética 2017-2018 (PETE). (31 de mayo de 2017). Diario Oficial de la Federación. México.
- Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, (28 de abril de 2014). Diario Oficial de la Federación. México.
- Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2020-2024, (16 de febrero de 2023). Diario Oficial de la Federación. México.
- Programa Sectorial de Energía (PROSENER). (8 de julio de 2020). Diario Oficial de la Federación. México.
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024, (07 de julio de 2023). Diario Oficial de la Federación. México.
- Ramón, A. (2012). Guía para la elaboración de mapas de paisajes con el uso del ArcGIS. Editorial Académica Española.
- Recuperado de: https://laverdadjuarez.com/2023/05/29/calpulalpan-el-pueblo-al-que-se-le-acabaron-las-lluvias-cuando-llegaron-los-paneles-solares/

- Recuperado de: https://www.enelgreenpower.com/es/proyectos/operativos/parque-solar-magdalena
- Recuperado de: https://www.lajornadadeoriente.com.mx/tlaxcala/aun-no-opera-planta-solar-de-calpulalpan-continua-dialogo-con-pobladores-opositores-sedeco/#google_vignette
- Registro Agrario Nacional, RAN. (2021). *Perimetrales de los núcleos agrarios certificados*. Recuperado de https://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php.
- Registro Agrario Nacional, RAN. (2021). *Tierras de Uso Común*. Recuperado de https://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php.
- Registro Agrario Nacional, RAN. (2021). *Zona de Asentamiento Humano*. Recuperado de https://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php.
- Registro Agrario Nacional, RAN. (2021). *Zonas de Tierras Parceladas*. Recuperado de https://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. (25 de agosto de 2014). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica. (31 de octubre de 2014). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Reglamento de la Ley de Transición Energética. Secretaría General. (04 de mayo de 2017). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. (28 de octubre de 2014). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Secretaría General, última reforma (09 de diciembre de 2020). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (31 de octubre de 2014). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera. (31 de octubre de 2014). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (31 de octubre de 2014). Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Reid, F. (2009). A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University Press, Nueva York.
- Rizo-Aguilar, A., Avila-Torresagaton, L., Vargas, L., Lara, A., Nuñez, G. & Miranda, S. (2015). Técnicas para el estudio de los murciélagos. En: Gallina, S. (ed.) Manual de técnicas del estudio de la fauna. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Romahn, C. F. & Ramírez, H. (2010). Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo. División de Ciencias Forestales. Pp. 294.
- Romero-Almaraz, M., Sánchez-Hernández, C., García-Estrada, C. y Owen, R. (2007). Mamíferos pequeños. manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. Universidad Autónoma de México.
- Sáez, J. (2011). Informe de paisaje "Exploración minera Puchuldiza". Santiago. Sustentable.cl S.A. Información, Asesoría y Gestión Ambiental.
- Secretaría de Energía (SENER). (2021). Programa de desarrollo del sistema eléctrico nacional (2021-2035).
- Secretaría de Energía, SENER. (2014). Estrategia Nacional de Energía 2014-2028. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/214/ENE.pdf.
- Secretaría de Energía, SENER. (2020). Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios. (7 de febrero de 2020). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Energía, SENER. (2021). Balance Nacional de Energía 2021. Recuperado de https://www.energiaestrategica.com/mexico-lanzo-su-balance-nacional-de-energia
- Secretaría de Energía, SENER. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones Eléctricas (utilización). (19 de noviembre de 2019). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Energía, SENER. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2018. Instalaciones Eléctricas (utilización). (19 de noviembre de 2019). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Energía. (2019). Infraestructura del Sistema Eléctrico Nacional. PRODESEN 2019-2033. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/475497/PRODESEN_V.pdf.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (2003). Evaluación de la Degradación del Suelo Causada por el Hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. Memoria Nacional 2001-2002. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG). Recuperado de https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (2020). Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT). (7 de julio de 2020). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (10 de junio de 2015). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos. (07 de septiembre de 2005). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de operación, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (08 de marzo de 2018). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM–050–SEMARNAT–2018. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores, en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. (12 de octubre de 2018). Diario Oficial de la Federación. México.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos. (23 de junio de 2006). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental – Especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. (30 de diciembre de 2010). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM–080–SEMARNAT–1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. (22 de junio de 1994). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. (10 de septiembre de 2013). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana 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 los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. (01 de febrero de 2013). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (23 de abril de 2003). Diario Oficial de la Federación. México.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (13 de enero de 1995). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaria de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda de Tlaxcala. 2017. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Gobierno del Estado de Tlaxcala. 2017-2021
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo Condiciones de seguridad. (24 de noviembre de 2008). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. (09 de diciembre de 2010). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. (31 de mayo de 1999). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998. Relativ2a a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. (02 de febrero de 1999). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008. Protección personal orientado a dar seguridad industrial y confort climático, el cual deberá estar en óptimas condiciones y deberá ser remplazado cuando se encuentre deteriorado. Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011. Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad. (27 de diciembre de 2011). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2015. Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad. (01 de abril de 2016). Diario Oficial de la Federación. México.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015. Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos

por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. (09 de octubre de 2015). Diario Oficial de la Federación. México.

- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. (25 de noviembre de 2008). Diario Oficial de la Federación. México.
- SEMARNAT. (2003). Evaluación de la Degradación del Suelo Causada por el Hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. Memoria Nacional 2001-2002. México.
- Sibley, D. (2009). The Sibley field guide to birds of Eastern North America. Fifth printing. National Audubon Society. Alfred A. Knopf. New York. EUA.
- SMN-CONAGUA a través de su portal web: https://smn.conagua.gob.mx/es/observando-el-tiempo/estaciones-meteorologicas-automaticas-ema-s
- SSSA. (2008). *Glossary of Soil Science Terms*. Soil Science Society of America. USA.
- Strahler, A. N. (1957). *Quantitative analysis of watershed geomorphology*. Eos, Transactions American Geophysical Union, 38-6: 913-920.
- Tapia-Ramírez, G., López-González, C., González-Romero, A., Hernández-Betancourt, S. (2012). Diversidad de roedores y su relación con la heterogeneidad ambiental en la cuenca del río Nazas, durango, México. En Cervantes, F. y Ballesteros-Barrera, C. Estudios sobre la Biología de Roedores silvestres Mexicanos. Pp.59.
- Tellería, J. L. (1986). *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Editorial Raíces, Madrid.
- Tuttle, M.D., D.A. Taylor, R.A. Medellín y S. Walker. (2000). *Murciélagos y minas*. Resource Publication no. 3A, Bat Conservation International, Austin.
- U.S.D.A. Forest Service. (1974). The visual management system. National forest landscape management. Forest Service. U.S.D.A. Government Printing Office ,2 (Chapter 1).
- Walther, B. A. & Morand, S. (1998). *Comparative performance of species richness estimation methods.* Parasitology, 116: 395- 405.
- Whittaker RH. (1965). *Dominance and diversity in land plant communities*. Science 147: 250–260.
- Windfield-Pérez. (2004). Aves. En: Fernández, J. & López-Domínguez, J. Biodiversidad del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México. ISBN 970-94333-0-X

- Wood Mackenzie, U.S. Department of Energy. (2019). *The process of electrolysis via renewables.* Recuperado de https://www.woodmac.com/news/editorial/the-future-for-green-hydrogen/.
- Zoebisch, M.A. y Dexter, A. (2006). *Degradation: physical*. En: Lal, R. (Ed.). Encyclopedia of Soil Science. Marcel Dekker. New York.
- Zube, E. H., Pitt, D. G. & Anderson, T. W. (1974). *Perception and measurement of scenic resource values in the Sohthern Connecticut River Valley*. Publication No. R-74-1. Institute for Man and Enviroment.; Univ. of Mass., Amh