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 “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”

VERSIÓN PÚBLICA

VERSIÓN PÚBLICA

CAPÍTULO I

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

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

Nota de homologación terminológica (Guía vigente): se emplean los términos Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE, antes SAR), conforme al artículo 3, fracción XXXI de la LGEEPA.

El “PS 360E Stellantis Saltillo Complex” (el “Proyecto”) contempla las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como el cierre y abandono de un sistema de tecnología solar fotovoltaica para la generación de energía eléctrica renovable destinada a abastecer los Centros de Carga asociados al complejo de producción industrial del Promovente, [redacted], el cual corresponde a un centro de producción automotriz.

El proyecto contempla la construcción de dos centrales eléctricas bajo el esquema de autoconsumo interconectado, que se denominaran “PS 360E Stellantis Saltillo Complex I” y “PS 360E Stellantis Saltillo Complex II”.

I.1. Nombre del Proyecto

El nombre del Proyecto es “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

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

[redacted]

VERSIÓN PÚBLICA

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

[redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

Declaro bajo protesta de decir la verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodológicas comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y el uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley del Equilibrio y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Nombre y firma electrónica digital del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Nota: la declaración bajo protesta de decir verdad se suscribe de manera autógrafa (firma física). El trámite se ingresa de forma presencial en el Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de la SEMARNAT, por lo que no se emplea firma electrónica (e.firma).

VERSIÓN PÚBLICA

[redacted]

I.4. Ubicación del Proyecto

Entidad federativa y municipio

El Proyecto se localiza en el municipio de Saltillo, Coahuila de Zaragoza, aproximadamente a 15 km al suroeste de la cabecera municipal. El sitio se emplaza al este de la localidad de Derramadero, dentro de una zona industrial. El acceso al Proyecto se efectúa mediante las carreteras federales 105 y 54, conectando finalmente a través de una red de caminos secundarios.

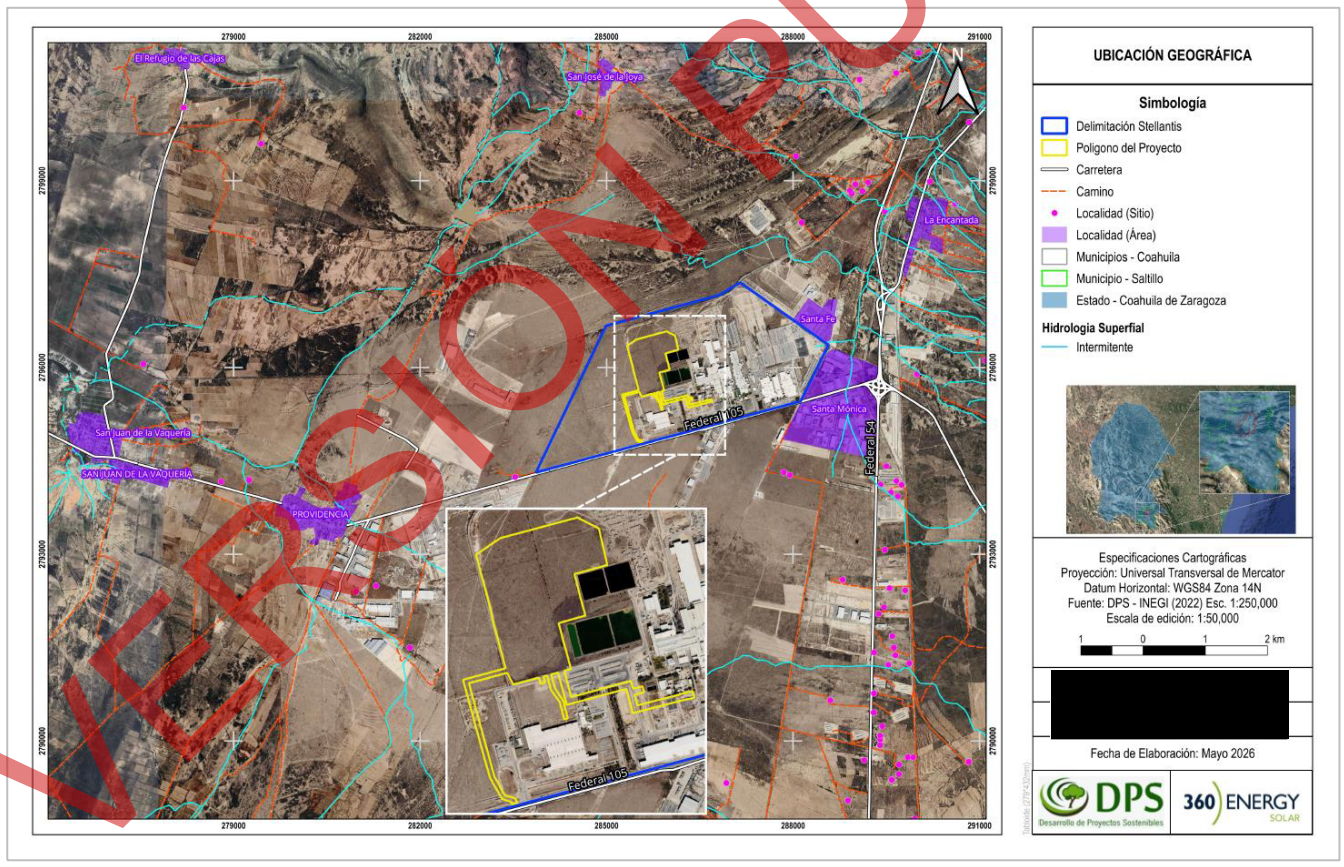


Figura I.1. Ubicación regional del Proyecto

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla I.1. Entidad Federativa y Municipio

DATO	DESCRIPCIÓN
País	México
Estado	Coahuila de Zaragoza
Municipio	Saltillo
Localidad de referencia	Agua Nueva
Predio	Complejo Industrial Stellantis México (Planta Saltillo)

Tabla I.2. Coordenadas centrales del Proyecto

PARÁMETRO	VALOR
X	285759.5421
Y	2795827.604
Altitud aproximada	~1,900 msnm
Datum / Sistema geodésico	WGS84
Zona UTM	UTM14N

VERSIÓN PÚBLICA

Vías de Acceso

El acceso al predio se realiza por las vías al Complejo Industrial Stellantis México en el municipio de Saltillo, Coahuila. El Proyecto se localiza al interior del perímetro del complejo automotriz, por lo que el acceso se realiza a través de las instalaciones de Stellantis. Para arribar al sitio, se utilizan las carreteras R-105 y R-54, seguidas de vías secundarias que facilitan la entrada directa al polígono.

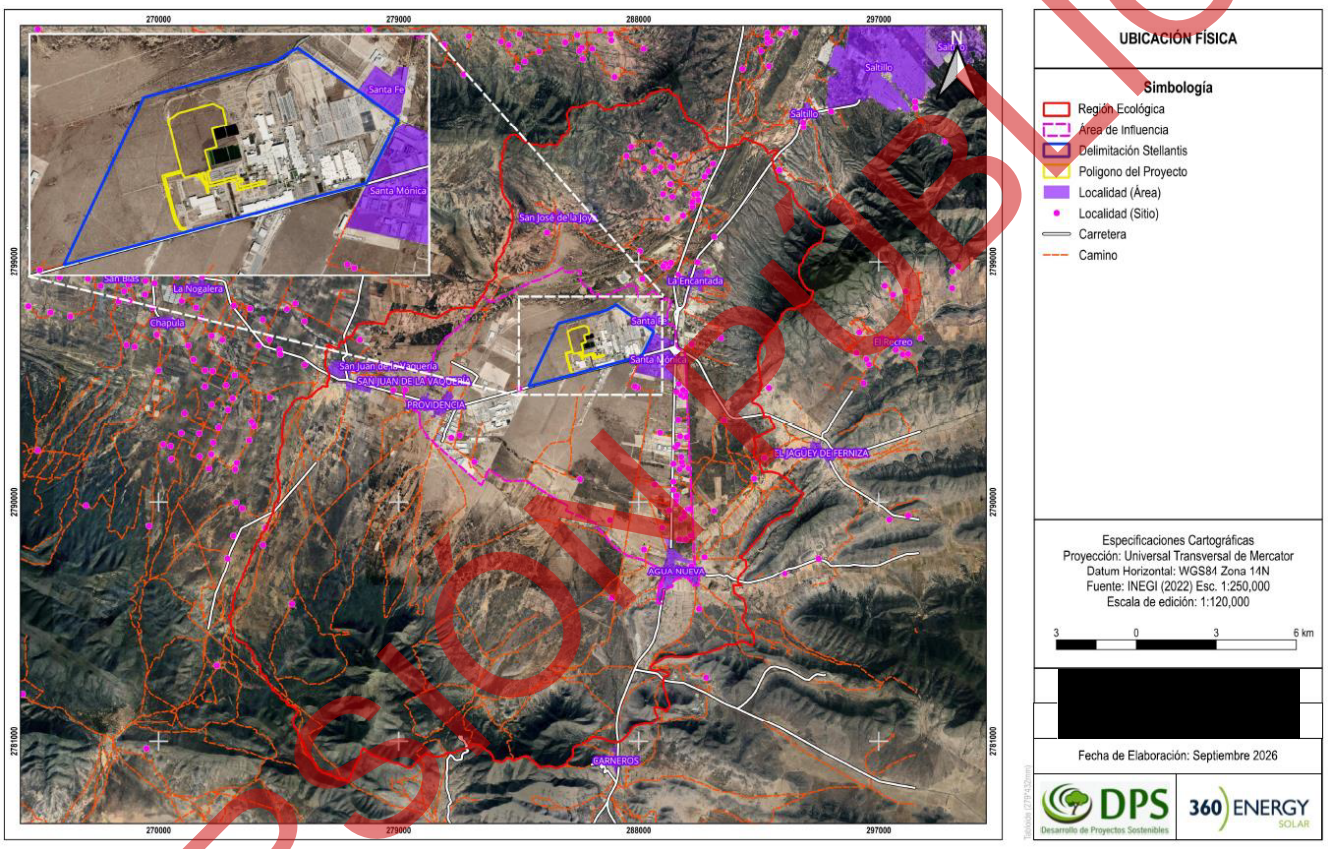


Figura I.2. Ubicación física del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

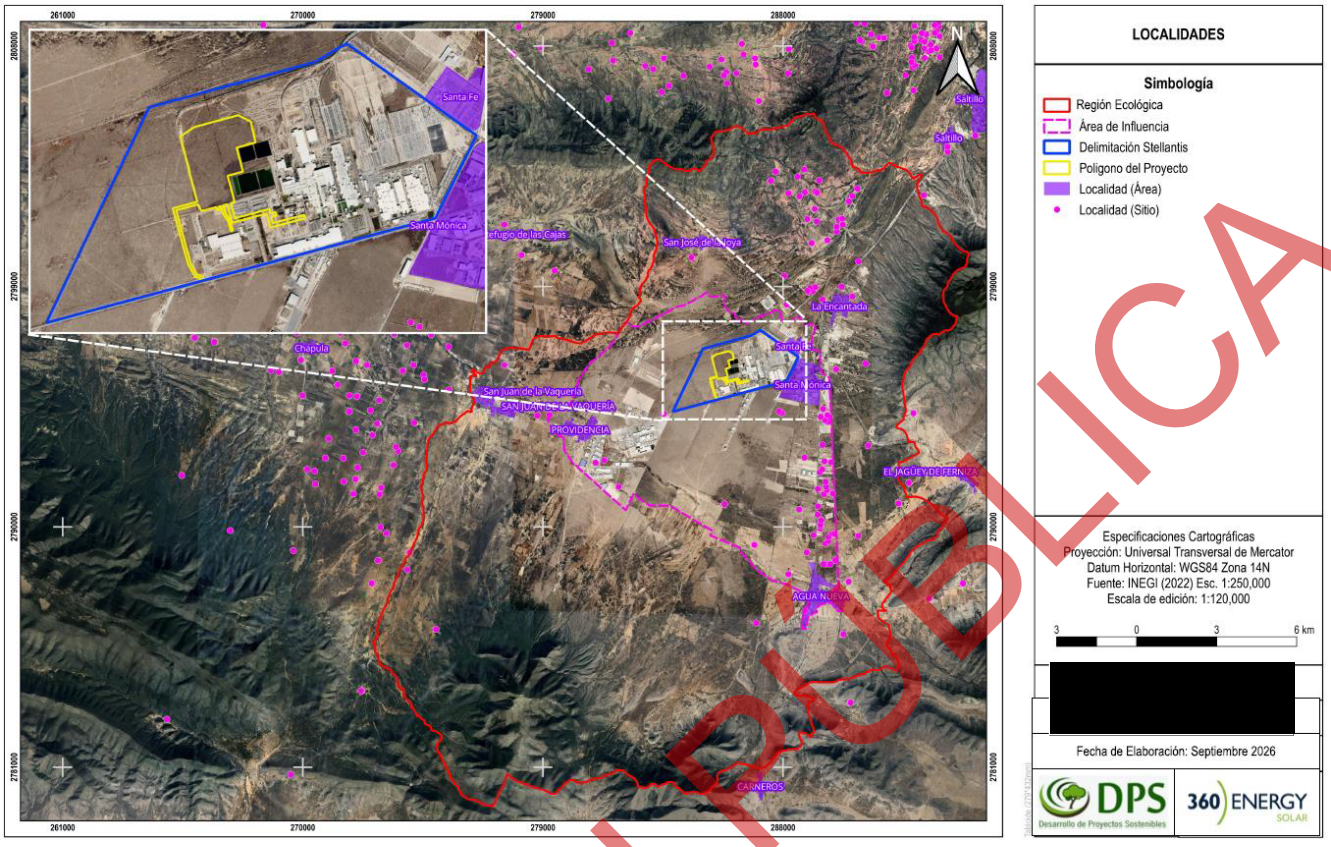


Figura I.3. Localidades

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla I.3. Coordenadas del área del Proyecto

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
1	285554.75	2794784.10
2	285589.38	2794792.27
3	285588.49	2794797.20
4	285581.78	2794800.34
5	285576.86	2794820.99
6	285574.09	2794821.82
7	285510.19	2794840.77
8	285476.08	2794899.45
9	285477.96	2794900.54
10	285444.30	2794958.77
11	285408.85	2795088.68
12	285284.87	2795542.63
13	285525.14	2795607.18
14	285562.78	2795534.20
15	285724.52	2795577.35
16	285733.94	2795538.41
17	285762.91	2795546.28
18	285753.51	2795585.09
19	285775.03	2795590.82

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
20	285799.71	2795500.41
21	285856.68	2795420.43
22	285882.83	2795315.47
23	285905.06	2795321.39
24	285878.13	2795429.49
25	285824.88	2795510.71
26	285801.12	2795597.78
27	285844.02	2795609.22
28	285859.69	2795551.28
29	285859.69	2795551.28
30	285898.55	2795406.71
31	286273.10	2795507.37
32	286312.89	2795354.64
33	286659.07	2795444.20
34	286659.55	2795442.26
35	286698.36	2795451.92
36	286698.36	2795451.92
37	286688.13	2795493.03
38	286341.87	2795403.46

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla I.3. Coordenadas del área del Proyecto

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
39	286324.30	2795470.03
40	286383.21	2795485.27
41	286373.54	2795522.65
42	286314.44	2795507.37
43	286301.59	2795556.45
44	285926.80	2795455.72
45	285883.09	2795619.64
46	285925.50	2795630.95
47	285847.86	2795918.74
48	286015.83	2795965.46
49	285945.67	2796225.23
50	286153.07	2796283.35
51	286100.65	2796511.15
52	285964.89	2796580.47

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
53	285485.13	2796451.91
54	285478.97	2796449.02
55	285330.00	2796347.51
56	285422.68	2795998.62
57	285432.10	2795947.49
58	285515.85	2795635.74
59	285248.06	2795563.82
60	285252.18	2795548.47
61	285379.91	2795080.78
62	285417.97	2794948.04
63	285493.55	2794817.30
64	285559.74	2794794.66
65	285554.07	2794786.98

VERSIÓN PÚBLICA

I.5. Información general del Proyecto

El Proyecto “*PS 360E Stellantis Saltillo Complex*” (en adelante referido como "el Proyecto") será desarrollado por la empresa [redacted]. (en adelante el “Promovente”), en la localidad de Agua Nueva, municipio de Saltillo, en el estado de Coahuila de Zaragoza, México. Este Proyecto consistirá en la construcción, operación y mantenimiento de un parque solar fotovoltaico que transformará la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica. Dicho Proyecto se construirá dentro del complejo industrial de propiedad del Promovente, en el cual éste desarrolla actividades industriales del sector automotriz.

Para ello, se instalarán paneles (o módulos) solares sobre estructuras móviles denominadas Trackers, diseñadas para optimizar la captación de radiación solar al seguir la trayectoria del sol. La energía solar transformada en corriente continua a través de los paneles solares será transformada en corriente alterna mediante los inversores, que luego a través de transformadores elevadores acorde al nivel de tensión en sitio, inyectarán energía eléctrica a los Centro de Carga que alimentan el complejo industrial de propiedad del Promovente. El Promovente cuenta con dos Centros de Carga existentes, ubicados dentro del mismo complejo industrial donde se emplazará el Proyecto. Cada Centro de Carga cuenta con un punto de conexión independiente a la Red Nacional de Transmisión (RNT).

En términos de las definiciones de la Ley del Sector Eléctrico publicada el 18/3/2025, su reglamentación y disposiciones administrativas de carácter general emitidas en este sentido, el Proyecto consistirá en la construcción, operación y mantenimiento de dos Centrales Eléctricas de fuente renovable solar fotovoltaica bajo la figura de “autoconsumo interconectado sin inyección de excedentes de autoconsumo al SEN (Sistema Eléctrico Nacional)”. Cada Central Eléctrica, se vinculará con uno de los dos Centros de Carga del Promovente. La totalidad de la energía eléctrica generada por el Proyecto será consumida in situ por las instalaciones de producción del Promovente en el complejo industrial mencionado.

El polígono general del Proyecto comprende una superficie total de **61.2128 hectáreas**, dentro de la cual se distribuirán de manera estratégica las obras definitivas, temporales, superficiales y subterráneas que integran el arreglo general.

Tabla I.4. Características de localización

Características de localización	
Ciudad/Localidad/Estado	**Agua Nueva - Saltillo - Coahuila de Zaragoza**

VERSIÓN PÚBLICA

Características de localización	
País	**México**
Latitud	**25.15° N**
Longitud	**101.07° O**
Altitud	**1897 m.s.n.m.**
Zona Horaria	**UTC-6**
Google Maps	**https://maps.app.goo.gl/eyE8RA395szLcuz16**

I.5.1. NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El Promovente es una sociedad anónima de capital variable constituida bajo ley mexicana que incluye en su objeto social “el diseño, fabricación, ensamble, venta, etc., de auto móviles, caminos, autobuses, etc.”, y cuenta con un complejo industrial automotriz ubicado en la zona de Derramadero, en la localidad de Agua Nueva, municipio de Saltillo, en el estado de Coahuila de Zaragoza, México, donde produce vehículos. Asimismo, dicha sociedad pertenece a una compañía global con presencia internacional que diseña, desarrolla, fabrica, distribuye y vende vehículos, así como soluciones de movilidad en todo el mundo.

El Proyecto tiene como finalidad, la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar, utilizando tecnología solar fotovoltaica, para abastecer de energía al complejo industrial del Promovente. Se desarrollará mediante la instalación de paneles solares sobre estructuras móviles tipo Trackers (seguidores) **Figura I.4**, que maximizan la captación de radiación solar al seguir la trayectoria del sol. Este Proyecto busca aprovechar las condiciones de alta radiación solar de la región para contribuir a la demanda de energía eléctrica del complejo industrial automotriz del Promovente, y al mismo tiempo, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, alineándose con las políticas nacionales e internacionales para la lucha contra el Cambio Climático.

VERSIÓN PÚBLICA



Figura I.4. Estructura estándar de Tracker

El Proyecto estará compuesto por dos Centrales Eléctricas que en total tendrán aproximadamente 216 Trackers y 33,696 módulos fotovoltaicos, con una capacidad instalada total de 21.56 MWp y una Capacidad instalada neta de 17.6MW. Los módulos producirán energía en corriente continua, la cual será convertida a corriente alterna mediante inversores para su aprovechamiento. Cada string o circuito de módulos conectará hasta 26 unidades en serie.

Cada Central Eléctrica constituirá una unidad independiente con su correspondiente Centro de Carga de manera tal que operarán de forma independiente y sus instalaciones eléctricas y de comunicaciones serán independientes, más allá de que ambas Centrales Eléctricas están situadas en el mismo predio. Cada Central Eléctrica tendrá su punto de conexión independiente a su respectivo Centro de Carga, entregando energía a su Centro de Carga al que se vincula.

Las Centrales Eléctricas se instalarán dentro del mismo predio de forma colindante y la limitación física entre estas estarán dada por la ubicación de la infraestructura propia de cada una de ellas.

Así mismo, el Proyecto incluye infraestructura complementaria como áreas de Obrador (instalaciones temporales) destinadas al almacenamiento temporal de materiales, herramientas, oficinas móviles y equipos necesarios durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto. Durante su fase de operación, se espera que la planta genere hasta 51.68 GWh anuales, que serán consumidos por el complejo industrial automotriz del Promovente.

VERSIÓN PÚBLICA

La construcción del Proyecto se realizará en simultáneo con la operación continua de la planta automotriz del Promovente.

Se estima que el Proyecto producirá una energía eléctrica anual P50 de 51.68 GWh/Año.

Tabla I.5. Energía eléctrica anual estimada a producir

Energía Eléctrica Anual estimada a producir por Central Eléctrica P50 [GWh/Año]	
PS 360E Stellantis Saltillo Complex I	**PS 360E Stellantis Saltillo Complex II**
25.60	26.08

Tabla I.6. Aspectos generales del Proyecto.

Descripción de la naturaleza del Proyecto	
Sector	Energético / Industria Eléctrica (Generación Renovable).
Tipo de Proyecto	Central fotovoltaica de generación eléctrica mediante estructuras de seguimiento solar (Trackers) uniaxial
Fuente de aprovechamiento	Radiación solar (Energía Solar Fotovoltaica).
Tipo de ecosistema	Vegetación de **Pastizal Natural (Serie VII, INEGI)**
Ubicación	Localidad de Agua Nueva (Zona Industrial derramadero), municipio de Saltillo, Estado de Coahuila de Zaragoza, México.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del Proyecto PS 360E Stellantis Saltillo Complex responde a la necesidad de incrementar la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento del recurso solar disponible en la región sureste del estado de Coahuila, contribuyendo a la diversificación de la matriz energética nacional mediante una fuente renovable que durante su operación no genera emisiones directas de gases de efecto invernadero, descargas de aguas residuales de proceso ni residuos asociados a procesos de combustión. a selección del sitio consideró criterios técnicos, ambientales, territoriales y legales que permiten el desarrollo del Proyecto bajo condiciones compatibles con la conservación de la Región Ecológica y con la implementación de medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental.

VERSIÓN PÚBLICA

Factibilidad técnica

- Los estudios de ingeniería determinaron que el sitio presenta condiciones adecuadas de irradiación solar para el funcionamiento eficiente de una central fotovoltaica.
- La topografía predominante favorece la instalación de seguidores solares e infraestructura asociada, reduciendo la necesidad de movimientos extraordinarios de tierra.
- El Proyecto dispone de condiciones adecuadas para su interconexión con la infraestructura eléctrica existente.
- El diseño del Proyecto fue desarrollado considerando las características geológicas, geotécnicas e hidrológicas del sitio, permitiendo la construcción de la infraestructura bajo condiciones de estabilidad física.

Factibilidad ambiental

La viabilidad ambiental del Proyecto se sustenta en los resultados obtenidos durante la caracterización de la Región Ecológica, así como en la evaluación de impactos ambientales desarrollada para la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Los principales elementos que sustentan esta factibilidad son:

- El **dictamen técnico forestal concluyó que el área no presenta características de terreno forestal**, por lo que el Proyecto no requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales La selección del sitio evitó Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal o municipal.
- La superficie de intervención se localiza principalmente sobre pastizal natural perturbado y áreas previamente modificadas, lo que reduce la afectación sobre ecosistemas conservados.
- El Proyecto no se localiza dentro de Sitios Ramsar, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias ni Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
- La superficie destinada al Proyecto corresponde principalmente a áreas previamente modificadas por actividades agropecuarias y zonas con diferentes grados de perturbación, disminuyendo la afectación sobre ecosistemas conservados.

VERSIÓN PÚBLICA

- Los impactos identificados sobre suelo, vegetación, fauna, aire y paisaje son, en su mayoría, de carácter local y pueden prevenirse, mitigarse o compensarse mediante los programas ambientales propuestos.
- El Proyecto incorpora un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.
- Contempla un Programa de Rescate, Ahuyentamiento y Reubicación de Fauna Silvestre.
- Incluye programas de manejo integral de residuos, Programa de control y monitoreo de emisiones a la atmósfera y Programa de Desmantelamiento de infraestructura y Restauración del sitio
- Durante la operación de la central fotovoltaica no se generan emisiones atmosféricas derivadas de procesos de combustión para la producción de electricidad.
- El consumo de agua durante la etapa operativa es reducido y se limita principalmente a actividades de mantenimiento y limpieza.
- La evaluación de impactos concluyó que los impactos residuales son compatibles con la capacidad de resiliencia de la Región Ecológica, siempre que se implementen las medidas ambientales propuestas.

Factibilidad territorial y normativa

- El Proyecto es compatible con los instrumentos de ordenamiento ecológico y territorial aplicables al área de estudio.
- Se realizó el análisis de congruencia con la legislación ambiental federal, estatal y municipal aplicable al Proyecto.
- El diseño incorpora las condicionantes derivadas de los instrumentos de política ambiental vigentes.
- El Proyecto cumple con las disposiciones establecidas en la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y demás ordenamientos aplicables.

VERSIÓN PÚBLICA

Factibilidad social

- El Proyecto se desarrolla en un sitio donde el uso actual del suelo permite su compatibilidad con el desarrollo de infraestructura energética.
- Durante las diferentes etapas del Proyecto se privilegiará la contratación de mano de obra local y la adquisición de bienes y servicios regionales.
- Se implementarán medidas de prevención, de seguridad, y protección ambiental para trabajadores y contratistas.

Contribución ambiental del Proyecto

El Proyecto contribuye al cumplimiento de las políticas nacionales e internacionales en materia de transición energética y mitigación del cambio climático mediante la generación de electricidad a partir de una fuente renovable.

Durante su operación:

- No se realiza combustión de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica.
- Se evita la emisión de gases de efecto invernadero asociados a tecnologías convencionales de generación eléctrica.
- Se reduce la presión sobre recursos energéticos no renovables.
- Se favorece el cumplimiento de los compromisos nacionales relacionados con la transición energética y la reducción de emisiones.

Se anexa al presente estudio documento con la totalidad de coordenadas de los polígonos del Proyecto (**Anexo 1**). En la siguiente figura se muestra la ubicación física de los polígonos que integran el Proyecto.

El Proyecto ocupará una superficie de aproximadamente 61.2128 hectáreas. Esta área ha sido seleccionada considerando factores como la topografía relativamente plana del terreno, la disponibilidad de espacio para la instalación de módulos fotovoltaicos sobre estructuras móviles tipo trackers y la cercanía a las instalaciones del complejo automotriz del Promovente, lo que facilita la interconexión y el acceso logístico.

VERSIÓN PÚBLICA

Para el acceso al Proyecto, se construirá un nuevo camino para el ingreso al parque solar y a su vez se utilizarán los accesos existentes del complejo industrial automotriz.

VERSIÓN PÚBLICA

Superficie por afectar en el Proyecto

Como ya se mencionó, el polígono general del Proyecto comprende una superficie total de **61.2128 hectáreas**, dentro de la cual se distribuirán de manera estratégica las obras definitivas, temporales, superficiales y subterráneas que integran el arreglo general.

Es importante destacar que, al realizar un análisis cartográfico bidimensional tradicional, la suma de las superficies individuales expuestas en la **Tabla I.6** puede presentar variaciones o aparentes duplicidades respecto a la superficie poligonal global. Esta condición técnica responde estrictamente a criterios de superposición de infraestructuras y optimización del uso del suelo, donde diversas obras clasificadas con características subterráneas se proyectan e interconectan por debajo de áreas que superficialmente mantienen otro uso o cobertura (tales como caminos, áreas de trackers o espacios verdes).

A continuación, se detalla el desglose analítico de la superficie del Proyecto de acuerdo con su naturaleza constructiva y operativa:

Tabla I.7. Desglose de superficies del Proyecto.

No.	Obra, edificio, estructura o elemento del Proyecto	Superficie [m²]	Afectación vegetación Forestal – Pastizal Natural (Hectáreas)	Tipo de instalación [Temporal/ Permanente]
1	Camino de Acceso Trackers	15,497.23	0.00	Permanente
2	Obrador Trackers (instalaciones temporales)	10,285.37	0.00	Temporal
3	Módulos Solares Trackers (Seguidores)	325,083.80	0.00	Permanente
4	Caminos internos trackers	30,167.33	0.00	Permanente
5	Centros de Transformación Trackers	302.68	0.00	Permanente
6	Área para depósito de Despalme	26,491.00	0.00	Permanente
7	Estaciones meteorológicas	29.52	0.00	Permanente
8	Cámaras de vigilancia	24.56	0.00	Permanente
9	Iluminación	24.68	0.00	Permanente
12	Torre de comunicación	711.64	0.00	Permanente
13	Edificios y facilidades O&M	839.52	0.00	Permanente
14	Alimentación Auxiliar MT - (Obrador Tracker)	91.52	0.00	Temporal
15	Alimentación Auxiliar BT - Edifcio O&M	83.26	0.00	Permanente
16	Alimentación Auxiliar BT - Caseta accesos trackers	28.00	0.00	Temporal
17	Cerco Perimetral (Trackers - Acceso Trackers - BESS-CS - Edificio O&M - Torre Comunicación)	10,784.25	0.00	Permanente
18	Fibra Óptica	1,535.07	0.00	Permanente
19	Circuitos media tensión (tramos subterráneos)	5,339.34	0.00	Permanente
20	Tendidos Circuitos de Media Tensión (tramos aéros)	4,230.81	0.00	Permanente
21	Zanjs Eléctricas Baja Tensión + Zanja DC (Trackers)	3,866.49	0.00	Permanente
22	Tendidos Servicios auxilares Trackers	50.00	0.00	Permanente
23	Espacio VERDE	33,006.89	0.00	Permanente

VERSIÓN PÚBLICA

No.	Obra, edificio, estructura o elemento del Proyecto	Superficie [m²]	Afectación vegetación Forestal – Pastizal Natural (Hectáreas)	Tipo de instalación [Temporal/ Permanente]
24	Circuito de agua sanitaria	4,605.93	0.00	Permanente
25	Derecho de vía	139,049.38	0.00	-
	Superficie total del Proyecto	**612,128.27**		

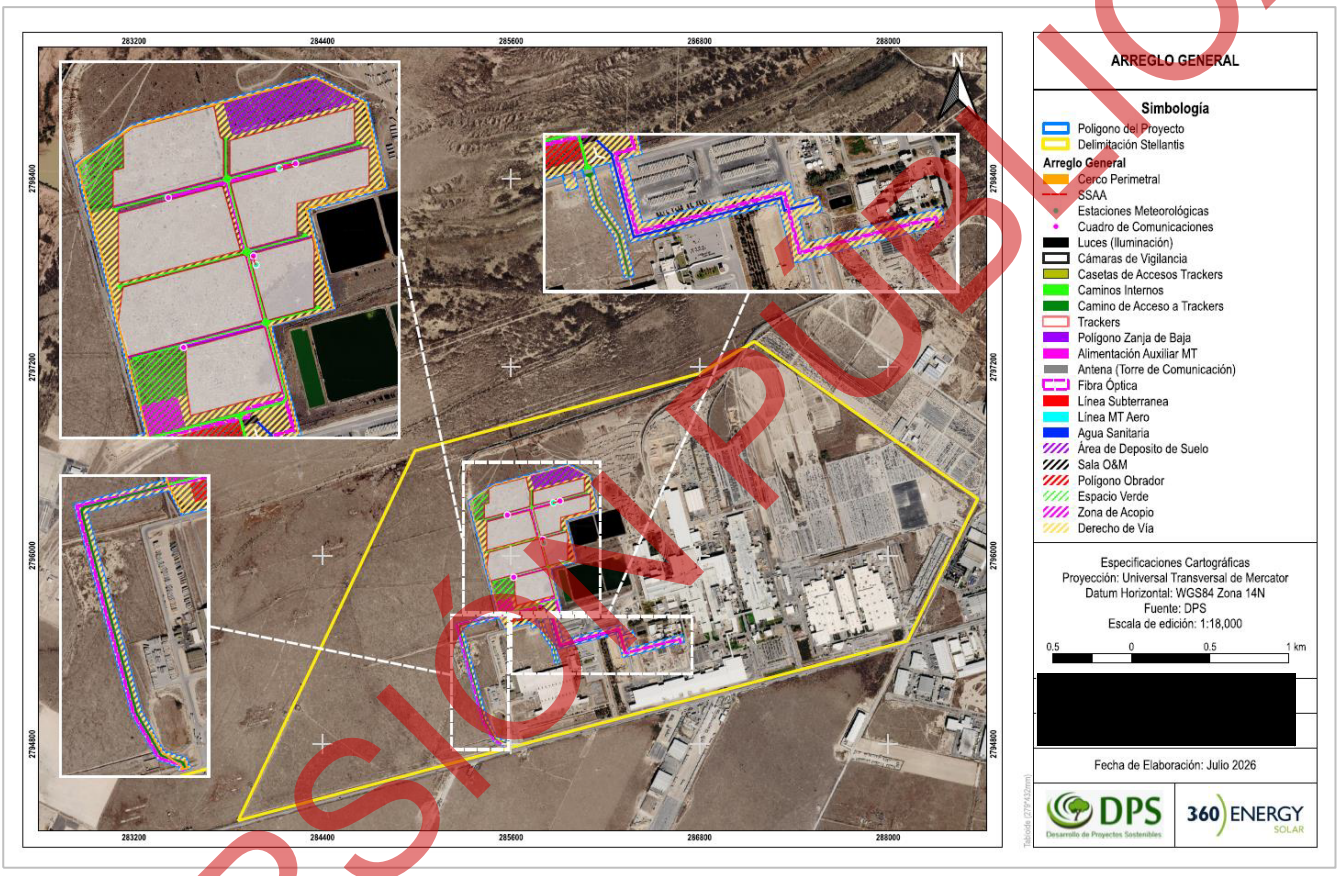


Figura I.5. Arreglo General

I.5.3.2 Superficie respecto a la cobertura vegetal

En la **Tabla I.8**. Desglose ocupacional de vegetación presente en el Proyecto se describe la vegetacion que se encuentra en la capa de INEGI del 2010, tal como se muestra en la **Figura I.6**. Uso de suelo y vegetación. Asociando cada polígono de obra con la superficie específica que incide sobre cada tipo de cobertura, así como la proporción porcentual correspondiente a su área de desplante o trayectoria.

VERSIÓN PÚBLICA

A partir de los trabajos de caracterización de flora y los muestreos de campo realizados para la región ecológica del Proyecto, se determinó que la cobertura vegetal predominante en la zona de estudio corresponde a comunidades de Pastizal Natural perturbado. Asimismo, se identificaron porciones que presentan un grado considerable de perturbación y modificación debido a actividades antrópicas previas, las cuales han sido técnicamente clasificadas bajo la categoría de asentamientos humanos debido a la pérdida de la estructura vegetal original. Se anexa al presente estudio el Dictamen Técnico Forestal (**Anexo 2**) en el cual se concluye que con base en el análisis integral de las condiciones físicas del terreno, la composición florística, la estructura de la vegetación, el grado de perturbación observado en campo y la interpretación de las evidencias visuales correspondientes al área del Proyecto y áreas cercanas a este, se determina que el área de estudio presenta un gradiente de alteración antrópica, con predominio de superficies altamente modificadas y una proporción menor de zonas con vegetación perturbada.

La estrategia de diseño del arreglo general priorizó la optimización del espacio, buscando direccionar la instalación de infraestructuras críticas y líneas de conducción subterráneas (tales como redes hidráulicas y canalizaciones de media y baja tensión) sobre zonas ya impactadas o de manera adyacente a los derechos de vía. Esto permite reducir significativamente la fragmentación del ecosistema y limitar las actividades de remoción exclusivamente a lo estrictamente necesario para la operatividad y seguridad del Proyecto.

Tabla I.8. Desglose ocupacional de vegetación presente en el Proyecto.

Polígono	Superficie		Vegetación	Porcentajes
	m²	ha		
Camino de Acceso Trackers	3659.6689	0.3660	Asentamientos Humanos	23.61%
	11837.5651	1.1838	Pastizal Natural	76.39%
Obrador Trackers (instalaciones temporales)	10285.3700	1.0285	Pastizal Natural	100.00%
Módulos Solares Trackers (Seguidores)	325083.8000	32.5084	Pastizal Natural	100.00%
Caminos internos trackers	30167.3260	3.0167	Pastizal Natural	100.00%
Centros de Transformación Trackers	302.6800	0.0303	Pastizal Natural	100.00%
Área para depósito de Despalme	26491.0000	2.6491	Pastizal Natural	100.00%
Estaciones meteorológicas	29.5200	0.0030	Pastizal Natural	100.00%
Camaras de vigilancia	24.5600	0.0025	Pastizal Natural	100.00%
Iluminacion	24.6800	0.0025	Pastizal Natural	100.00%
Torre de comunicación	711.6400	0.0712	Pastizal Natural	100.00%
Edificios y facilidades O&M	839.5200	0.0840	Pastizal Natural	100.00%
Alimentación Auxiliar MT - (Obrador Tracker)	91.5160	0.0092	Pastizal Natural	100.00%
Alimentación Auxiliar BT - Edifcio O&M	83.2600	0.0083	Pastizal Natural	100.00%

VERSIÓN PÚBLICA

Polígono	Superficie		Vegetación	Porcentajes
	m²	ha		
Alimentación Auxiliar BT - Caseta accesos trackers	28.0000	0.0028	Pastizal Natural	100.00%
Cerco Perimetral (Trackers - Acceso Trackers - BESS-CS - Edificio O&M - Torre Comunicación)	705.2900	0.0705	Asentamientos Humanos	6.54%
	10078.9601	1.0079	Pastizal Natural	93.46%
Fibra Óptica	516.0905	0.0516	Asentamientos Humanos	33.62%
	1018.9795	0.1019	Pastizal Natural	66.38%
Circuitos media tensión (tramos subterráneos)	5339.3400	0.5339	Pastizal Natural	100.00%
Tendidos Circuitos de Media Tensión (tramos aéros)	4230.8100	0.4231	Pastizal Natural	100.00%
Zanjs Eléctricas Baja Tensión + Zanja DC (Trackers)	3866.4900	0.3866	Pastizal Natural	100.00%
Tendidos Servicios auxilares Trackers	50.0000	0.0050	Pastizal Natural	100.00%
Espacio VERDE	33006.8900	3.3007	Pastizal Natural	100.00%
Circuito de agua sanitaria	4181.7902	0.4182	Asentamientos Humanos	90.79%
	424.1398	0.0424	Pastizal Natural	9.21%
Derecho de via	117395.6892	11.7396	Asentamientos Humanos	84.43%
	21653.6908	2.1654	Pastizal Natural	15.57%
Superficie total	612128.2660	61.2128		

En la siguiente figura se muestra la vegetación presente en el área del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

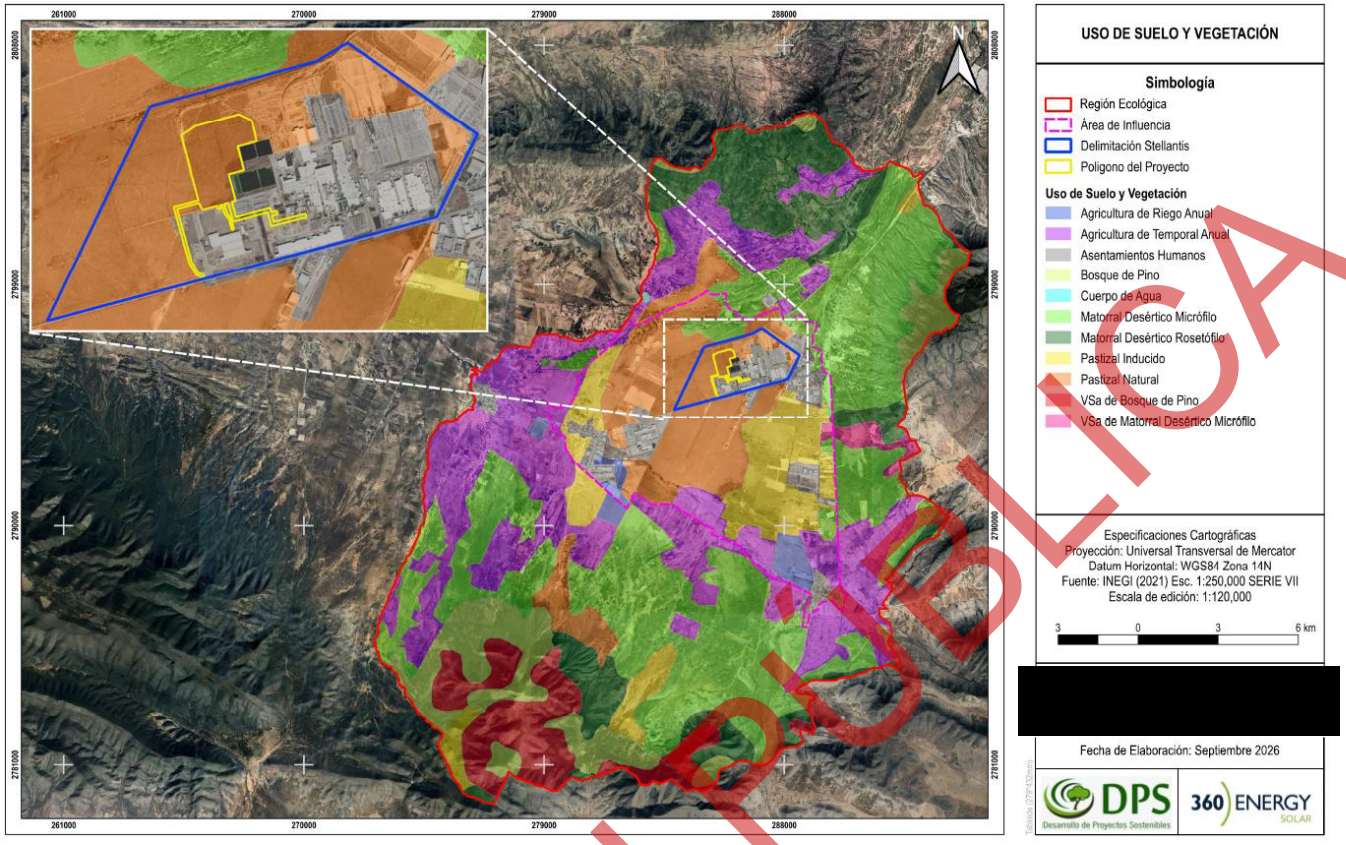


Figura I.6. Uso de suelo y vegetación.

Tabla I.9. Desglose de superficies.

Descripción	Super m^2	Superficie ha
Superficie de obras permanentes	601,723.38	60.1723
Superficie de obras temporales	10,404.89	1.0404
Superficie total del Proyecto	612,128.27	61.2128

VERSIÓN PÚBLICA

I.5.4. INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión estimada del Proyecto es de [redacted], en donde comprende los recursos económicos destinados a las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto, incluyendo la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, estudios y medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental, así como las actividades de desmantelamiento y abandono. Es importante señalar que el monto correspondiente a la etapa de operación y mantenimiento considera el costo anual de [redacted], proyectado para la vida útil estimada del Proyecto de 30 años, equivalente a una inversión acumulada de [redacted]. La distribución de la inversión por etapa se presenta en la **Tabla I.10**, donde se observa que la mayor proporción del presupuesto se destina a las actividades de construcción, seguida por los costos asociados a la operación y mantenimiento durante la vida útil del Proyecto.

En este contexto, la inversión total estimada del Proyecto asciende a [redacted], incluyendo las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, estudios y medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental, así como el desmantelamiento y abandono.

Tabla I.10. Inversión del Proyecto.

Etapa del Proyecto	Inversión (USD)
Preparación del sitio	[redacted]
Construcción	[redacted]
Operación y mantenimiento ([redacted] USD/año × 30 años)	[redacted]
Estudios y medidas	[redacted]
Desmantelamiento y el abandono	[redacted]
Total	[redacted]

I.6. Características particulares del Proyecto

El desarrollo del Proyecto incluye las siguientes etapas: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y el Desmantelamiento y Abandono de la planta fotovoltaica.

El Proyecto tiene como principal objetivo producir energía eléctrica a través de la construcción y operación de una Planta Solar Fotovoltaica. Esta transformará la energía procedente de la radiación solar a energía eléctrica, al incidir la radiación solar sobre una serie de módulos o paneles solares instalados sobre estructuras móviles de metal en el terreno, a este conjunto de módulos se le denomina strings. La corriente continua producida en los módulos se convierte en corriente alterna mediante

VERSIÓN PÚBLICA

inversores. En total, el Proyecto comprende la construcción de dos Centrales Eléctricas, que incluyen la instalación de aproximadamente 216 Trackers (21.56 MWp), 33696 módulos y hasta 26 módulos por string, en total para todo el Proyecto.

El Proyecto generará hasta 51.68 GWh/año que serán consumidos por el complejo industrial automotriz del Promovente.

Los módulos solares a montar sobre los Tracker (seguidores) y todas las instalaciones del Proyecto, se pretenden instalar dentro del predio del complejo industrial del Promovente, en un área apta.

En términos de las definiciones de la Ley del Sector Eléctrico publicada el 18/3/2025, su reglamentación y disposiciones administrativas de carácter general emitidas en este sentido, el Proyecto consistirá en la construcción, operación y mantenimiento de dos Centrales Eléctricas de fuente renovable solar fotovoltaica bajo la figura de “autoconsumo interconectado sin inyección de excedentes de autoconsumo al SEN (Sistema Eléctrico Nacional)”. Cada Central Eléctrica, se vinculará con uno de los dos Centros de Carga existentes del Promovente. La totalidad de la energía eléctrica generada por el Proyecto será consumida in situ por las instalaciones de producción del Promovente en el complejo industrial mencionado. Cada Centro de Carga existente cuenta con un punto de conexión independiente a la Red Nacional de Transmisión (RNT).

La Central Eléctrica I “PS 360E Stellantis Saltillo Complex I” incluye las instalaciones asociados al centro de transformación 1 (CT 1) y al centro de transformación 2 (CT 2) y se interconecta con el Centro de Carga PLANTA SALTILLO CAMIONES, cuyas instalaciones principales se encuentran ubicadas en la Subestación Transformadora (en adelante “SET”) existente del complejo industrial automotriz del Promovente. En la tabla siguiente de define la capacidad de dicha Central Eléctrica.

La Central Eléctrica II “PS 360E Stellantis Saltillo Complex II” incluye las instalaciones asociados al centro de transformación 3 (CT 3) y al centro de transformación 4 (CT 4) y se interconecta con el Centro de Carga PLANTA MOTORES SALT SUR Y LADO CHRYSLER CAMION, cuyas instalaciones principales se encuentran ubicadas en la SET existente del complejo industrial automotriz del Promovente. En la tabla siguiente de define la capacidad de dicha Central Eléctrica.

El Proyecto tendrá la siguiente capacidad estimada:

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla I.11. Capacidad del Proyecto

Central Eléctrica	Nombre	Capacidad Instalada Neta [MW]	Capacidad Instalada [MW ac]	Capacidad Instalada [MWp dc]
Central Eléctrica I	PS 360E Stellantis Saltillo Complex I	8.80	9.00	10.78
Central Eléctrica II	PS 360E Stellantis Saltillo Complex II	8.80	9.00	10.78
Proyecto	**PS 360E Stellantis Saltillo Complex**	**17.60**	**18.00**	**21.56**

Ambas Centrales Eléctricas se vincularán con su respectivo Centro de Carga a través de una nueva línea área de MT (media tensión) compuesta por 4 circuitos en total (uno por cada CT). Si bien los circuitos de cada Central Eléctrica serán independientes eléctricamente, estarán soportados por las mismas estructuras sobre la misma traza.

En la siguiente figura se puede identificar las instalaciones de las Centrales Eléctricas mencionadas.

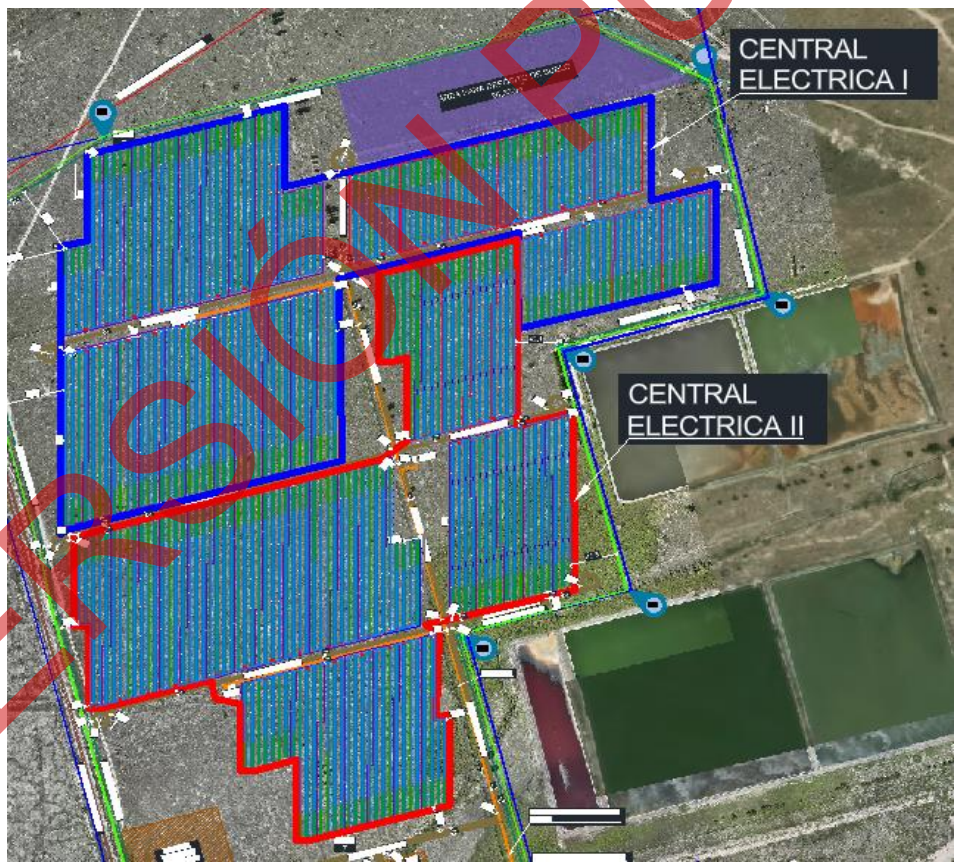


Figura I.7. Instalaciones de las Centrales Eléctricas

VERSIÓN PÚBLICA

Cabe destacar que toda la infraestructura como ser caminos, instalaciones temporales, instalaciones sanitarias, edificios, etc., serán de uso común para ambas Centrales Eléctricas.

A continuación, se describe cada uno de los principales componentes del Proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

I.6.1.1 Obras permanentes

Acceso al Proyecto

Se contruiran caminos internos para facilitar el acceso al predio donde se pretende desarrollar el Proyecto, se habilitará un ingreso a la planta fotovoltaica utilizando el material disponible en el área. Asimismo se construiran caminos internos para la circulacion dentro del area del proyecto para acceder a las distintas instalaciones. Todos los caminos seran de terraceria.

Este acceso estará ubicado en la zona oeste del predio y se construirá especialmente para permitir el tránsito seguro de vehículos y personal durante todas las etapas del Proyecto. Con el objeto de controlar los ingresos al Proyecto durante la fase de preparación y construcción, se instalará una caseta de vigilancia a la entrada del camino de acceso al Proyecto, la cual funcionará como sitio de registro y filtro de seguridad para las personas que ingresen al Proyecto y para restringir el paso a personas no autorizadas.

Además del camino de ingreso mencionado en el párrafo anterior, el ingreso al Proyecto se realizará también utilizando los accesos existentes del complejo industrial del Promovente, los cuales serán adecuados para permitir el tránsito peatonal seguro y todo transporte de gran carga durante las fases de preparación, construcción y operación. Se utilizarán también los caminos internos existentes en la planta automotriz. A su vez, será construido un camino peatonal que unirá las instalaciones existentes del Promovente con el ingreso al Proyecto de forma independiente al nuevo camino ubicado en la zona oeste, tal como se menciona en el párrafo anterior.

Tabla I.12. Coordenadas de Camino de Acceso a Tracker

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CA1	285565.00	2794786.54
CA2	285582.01	2794790.59
CA3	285577.57	2794793.78
CA4	285573.68	2794799.63

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CA5	285572.39	2794805.14
CA6	285565.50	2794812.45
CA7	285561.56	2794807.36
CA8	285567.99	2794794.05

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CA9	285508.34	2794829.46
CA10	285502.55	2794834.02
CA11	285498.55	2794828.94
CA12	285504.35	2794824.38
CA13	285434.13	2794951.72
CA14	285433.13	2794954.11
CA15	285427.55	2794951.77
CA16	285428.55	2794949.38
CA17	285272.88	2795541.44
CA18	285279.93	2795553.73
CA19	285272.56	2795557.97
CA20	285265.50	2795545.68
CA21	285524.18	2795619.28
CA22	285522.62	2795625.10

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CA23	285796.34	2795569.75
CA24	285778.97	2795578.29
CA25	285804.08	2795585.03
CA26	285892.50	2795318.05
CA27	285895.40	2795318.84
CA28	285866.33	2795423.05
CA29	285869.24	2795423.78
CA30	285864.94	2795426.06
CA31	285867.83	2795426.87
CA32	285811.79	2795503.80
CA33	285814.70	2795504.52
CA34	285810.40	2795506.82
CA35	285813.31	2795507.53
CA36	285793.08	2795570.28

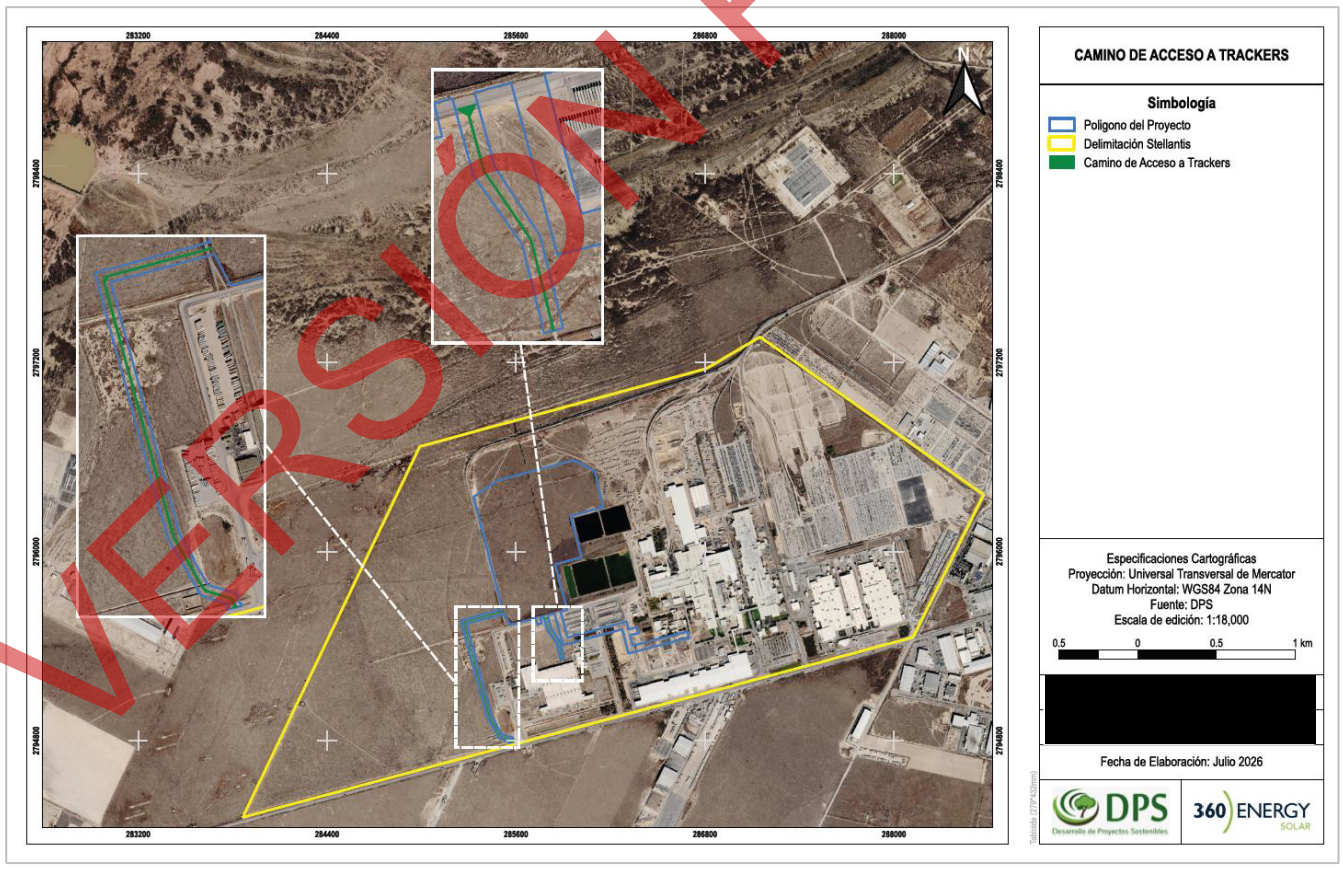


Figura I.8. Camino a Trackers

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla I.13. Coordenadas caminos internos

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CI1	285522.63	2795625.06
CI2	285524.13	2795619.26
CI3	285751.46	2795680.25
CI4	285763.71	2795673.19
CI5	285782.54	2795603.29
CI6	285776.26	2795588.16
CI7	285801.37	2795594.93
CI8	285788.34	2795604.85
CI9	285769.51	2795674.72
CI10	285776.57	2795686.98
CI11	285877.57	2795720.28
CI12	285884.64	2795732.55
CI13	285890.06	2795727.79
CI14	285883.00	2795715.53
CI15	285834.83	2795917.00
CI16	285838.70	2795918.01
CI17	285845.76	2795930.27
CI18	285844.95	2795933.16
CI19	285832.70	2795940.21
CI20	285828.83	2795939.21
CI21	285821.77	2795926.94
CI22	285822.58	2795924.05
CI23	285962.02	2795964.57
CI24	285969.41	2795974.73
CI25	285980.56	2795966.44
CI26	285499.15	2795837.27
CI27	285491.45	2795827.47
CI28	285480.31	2795835.32
CI29	285788.32	2796104.58
CI30	285795.38	2796116.84
CI31	285794.57	2796119.73
CI32	285782.32	2796126.78

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CI33	285778.45	2796125.78
CI34	285771.39	2796113.51
CI35	285772.20	2796110.62
CI36	285784.45	2796103.57
CI37	285928.39	2796155.63
CI38	285935.78	2796165.79
CI39	285946.93	2796157.50
CI40	285456.69	2796025.97
CI41	285449.42	2796016.27
CI42	285438.28	2796024.13
CI43	285732.34	2796296.55
CI44	285736.37	2796296.94
CI45	285743.44	2796309.21
CI46	285742.62	2796312.10
CI47	285730.43	2796318.95
CI48	285730.16	2796319.96
CI49	285729.81	2796322.57
CI50	285725.81	2796322.57
CI51	285726.30	2796318.92
CI52	285726.56	2796317.94
CI53	285719.28	2796306.49
CI54	285720.09	2796303.60
CI55	286087.93	2796401.64
CI56	286076.83	2796409.90
CI57	286069.43	2796399.78
CI58	285729.81	2796410.04
CI59	285732.85	2796416.64
CI60	285723.16	2796416.29
CI61	285725.81	2796410.03
CI62	285427.82	2796228.29
CI63	285439.15	2796219.88
CI64	285446.53	2796230.21

VERSIÓN PÚBLICA

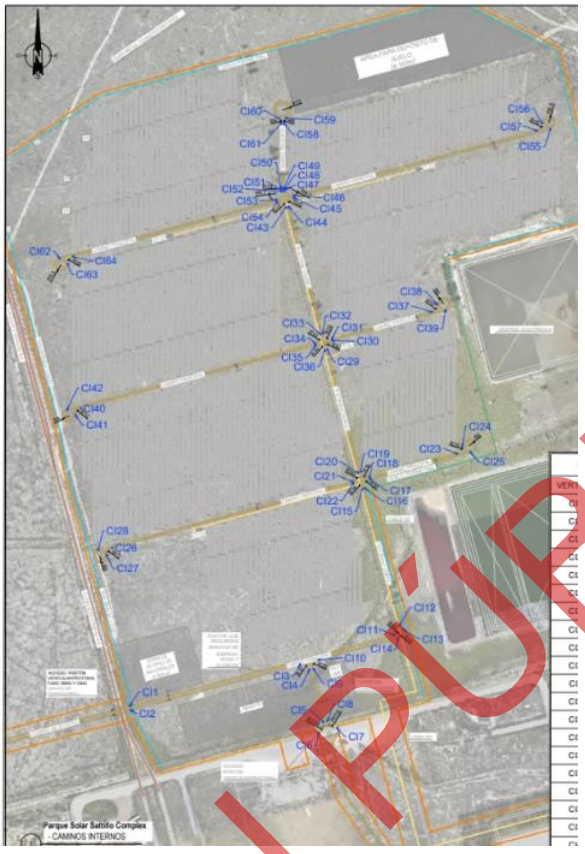


Figura I.9. Caminos internos

Caseta de vigilancia

Para la fase de operación y mantenimiento, se instalará una caseta de vigilancia permanente aledaña a la sala de O&M. Esta funcionará como filtro de seguridad y sitio de registro para el ingreso de personal al Proyecto.

Fibra Óptica

Los cables de fibra óptica (FO) se instalarán con el objeto de constituir la red de datos de la planta para el monitoreo, supervisión y control de ésta, y para establecer el servicio de comunicación para la operación y el mantenimiento.

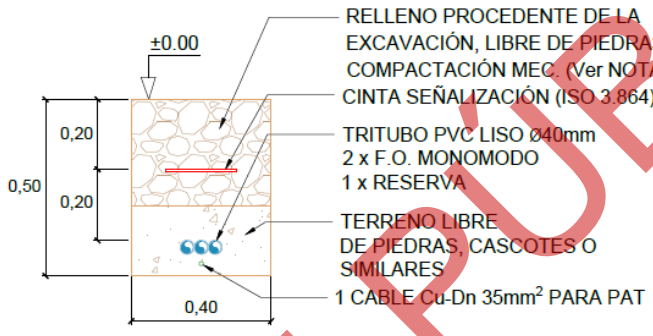
Por un lado, se instalará un tendido de FO paralelo al nuevo camino de ingreso del Proyecto ubicado al oeste del predio, y que llega hasta la Sala de Operación y mantenimiento. Luego, se realizará un lazo cerrado de FO desde ésta última sala, pasando por los cuatro (4) centros de transformación. Estos últimos dos tendidos son del tipo subterráneo.

VERSIÓN PÚBLICA

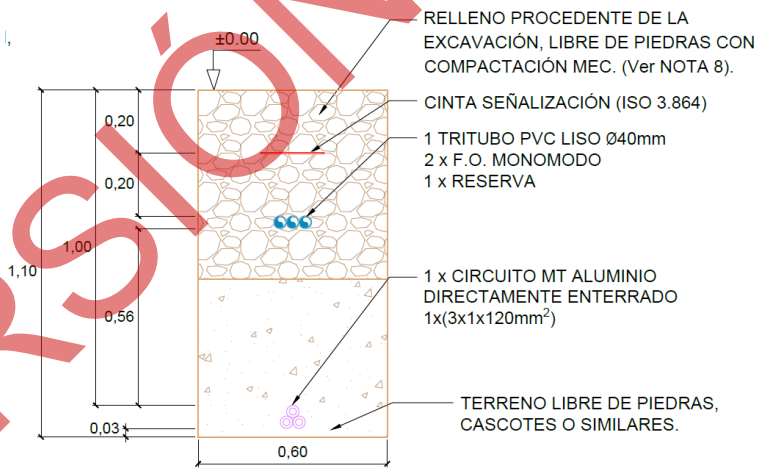
Finalmente, el tendido de FO desde la Sala de Operación hasta la SET existente será del tipo aéreo acompañando la traza de la nueva línea aérea de MT, aunque en las inmediaciones de la SET, tanto el ingreso de la FO como la línea de MT serán del tipo de subterráneo.

El tendido de FO en su traza subterránea será instalado dentro de TRITUBO de PVC en diferentes profundidades dependiendo si la misma este conviviendo con algún otro circuito eléctricos en la misma zanja. Las siguientes imágenes muestran el detalle de zanja de la FO en diferentes lugares de la instalación del Proyecto:

ZANJA COM 01 (0,40 m x 0,50 m)



ZANJA MT 02 (0,60 m x 1,10 m)



VERSIÓN PÚBLICA

La fibra se dispondrá mediante una tipología en anillo, la misma puede ser monomodo (Single Mode) o multimodo (Multi Mode), seleccionada para asegurar compatibilidad con los paneles de comunicación, considerando parámetros como velocidad, tipo de fibra y longitud de onda admisible.

En cada extremo de los pares de fibras que llegan al Centro de Transformación, se fusionarán cuatro hilos de cada fibra óptica en una caja de empalme (caja de terminación o botella FO), y desde allí se conectarán al tablero de comunicaciones mediante un cable óptico (optic lan).

Tabla I.14. Coordenadas de Fibra óptica

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
FI-1	285578.31	2796258.69
FI-2	285730.39	2796299.49
FI-3	285907.77	2796347.09
FI-4	285785.94	2796093.79
FI-5	285802.65	2796098.26
FI-6	285801.55	2796102.37
FI-7	285831.88	2795923.70
FI-8	285608.02	2795863.38
FI-9	285609.31	2795858.55
FI-10	285884.62	2795728.41
FI-11	285784.38	2795701.51
FI-12	285790.07	2795680.29
FI-13	285256.45	2795559.86
FI-14	285423.09	2794949.70
FI-15	285495.98	2794823.38
FI-16	285502.55	2794819.76
FI-17	285558.02	2794803.25
FI-18	285561.33	2794801.50
FI-19	285562.53	2794799.01
FI-20	285565.74	2794786.56
FI-23	285907.13	2795645.05
FI-24	285858.65	2795632.22
FI-25	285912.67	2795431.22
FI-26	286287.37	2795531.92
FI-27	286327.60	2795379.11
FI-28	286616.35	2795454.34
FI-29	286673.60	2795468.62
FI-30	286678.96	2795447.09

VERSIÓN PÚBLICA

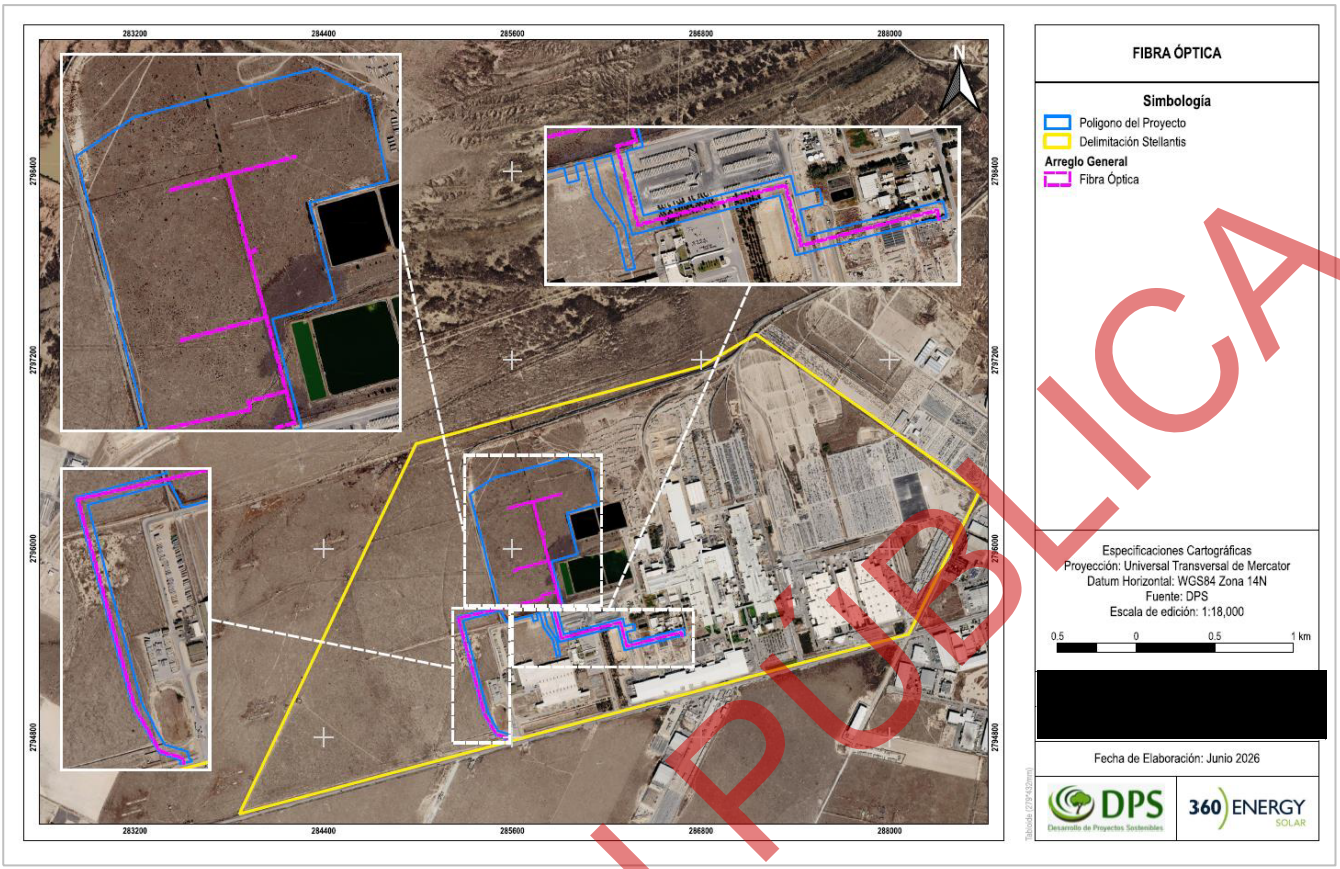


Figura I.10. Fibra óptica

VERSIÓN PÚBLICA

Sobre el Cuadro de Comunicaciones

La comunicación en el campo solar se realizará mediante una topología en anillo de fibra óptica, compuesta por los cuadros de comunicación en cada Centro de Transformación.

Cada cuadro de comunicaciones estará equipado con una serie de equipamiento electrónica con la finalidad de asegurar una gestión eficiente y rápida de la comunicación del Proyecto.

El propósito del cuadro de comunicaciones es centralizar las comunicaciones del panel de comunicaciones del Centro de Transformación, el cuadro de comunicación para control de los trackers y la estación meteorológica, así como de otros equipos según sea necesario.

Tabla I.15. Coordenadas Cuadro de comunicaciones

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CC-01	285576.20	2796258.13
CC-02	285911.76	2796348.25
CC-03	285800.88	2796104.27
CC-04	285616.43	2795862.61



Figura I.11. Cuadro de comunicaciones.

Sobre el panel de comunicaciones del Centro de Transformación

El panel del Centro de Transformación recibirá señales digitales y analógicas tanto del propio Centro de Transformación (estado de interruptores, niveles de corriente y tensión, temperatura, etc.) como de los inversores mediante protocolo de comunicación PLC (Power Line Communication).

Sobre el Cuadro de Comunicación para Control de Trackers

Estos cuadros son esenciales para el seguimiento preciso y eficiente de los paneles solares.
La denominación de estos cuadros varía según el fabricante, y el protocolo de comunicación con los trackers será inalámbrico (Lora, ZigBee, Wi-Fi, etc.).

Sobre la estación meteorológica

Cada estación meteorológica recopilará las señales de todos los sensores y tendrá la capacidad de transmitirlas al cuadro de comunicaciones mediante un cable Ethernet

VERSIÓN PÚBLICA

Plantas Solares Fotovoltaicas

El Proyecto estará constituida por los siguientes equipos principales:

Equipos Baja Tensión

- Módulos fotovoltaicos
- Estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos
- Trackers
- String Inverters (Inversores)
- Cableados AC y DC

Equipos Media Tensión

- Centros de Transformación con Celdas de media tensión, ubicados en las cabinas de las unidades de conversión.
- Transformadores, ubicados en las cabinas de los centros de transformación.
- Cables en media tensión, en salida del compartimiento respectivo, alojados en la base de la cabina y luego canalizados a través de la bancada.

Equipos de medición meteorológicos

- Piranómetros tipo POA
- Piranómetros tipo GHI
- Albedómetros
- Anemómetros
- Termómetro
- Pluviómetro

Las siguientes secciones presentan una descripción de cada uno de los equipos mencionados.

Generadores fotovoltaicos

Se denomina generador fotovoltaico, al conjunto de módulos fotovoltaicos o paneles solares encargados de transformar, sin ningún paso intermedio, la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua de baja tensión (**Figura I.12**).

VERSIÓN PÚBLICA

Los módulos fotovoltaicos, están constituidos por células fotovoltaicas de silicio monocristalino bifaciales de alta eficiencia de potencial nominal de 640Wp, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Esto asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comisión Internacional Electrotécnica. Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo. Por tratarse de módulos bifaciales, estos tienen la capacidad de captar parte de la radiación reflejada.

Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado cuya función es proporcionarle cierta rigidez mecánica y el frente y cara posterior de vidrio normalmente templado, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente encapsuladas en un material de etileno acetato de vinilo (EVA) para protegerlas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y antirreflector.

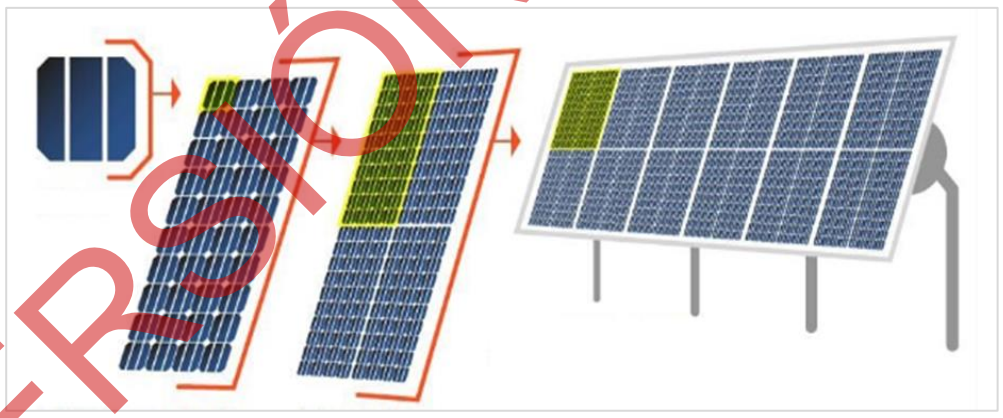


Figura 0.12. Imagen de un módulo solar fotovoltaico típico

A continuación, en la **Tabla I.16,** se presentan las características de los paneles.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 0.16. Características de los módulos

Característica	Descripción
Potencia estimada de Cada Módulo	640 Wp ± 3%
Cantidad de Módulos	Aproximadamente 33.696 unidades
Tipo de Módulo	Monocristalino, caracterizado por curvas de rendimiento que identifican el punto de máxima potencia en condiciones estándar de 1,000 W/m² y 25 °C
Temperatura de Operación	-40 °C a 85 °C
Conexión en Serie	Los módulos estarán conectados en serie para mantener constante la corriente y no superar la tensión máxima del sistema (1,500 VDC)
Configuración de Strings	- Cada String consta de hasta 26 módulos
	- Cada estructura móvil (tracker) soportará hasta 3 strings
Cable de Conexión	Cable solar de conductor flexible de cobre con una sección transversal estimada de 6 mm², resistente a los rayos ultravioleta

Además, la conexión de cada String al inversor se realizará a través de un cable solar tipo FG21M21, que es un conductor flexible de cobre, de sección transversal estimada de 6 mm^2 resistente a los rayos ultravioleta.

El período de vida útil de los paneles garantizado por el fabricante es de 30 años.

Seguidores o Trackers

Los módulos fotovoltaicos se montarán sobre estructuras denominadas "seguidores" o "Trackers", (**Figura I.13)** un sistema compuesto por perfiles metálicos hincados que sustentan el tubo de torque, el sistema de seguimiento y los módulos fotovoltaicos.

Las estructuras de soporte están diseñadas para soportar el peso de todos los componentes y las posibles cargas de manera segura y estable. Gracias a ellas puede maximizarse el aprovechamiento del recurso solar disponible a lo largo del día.

VERSIÓN PÚBLICA

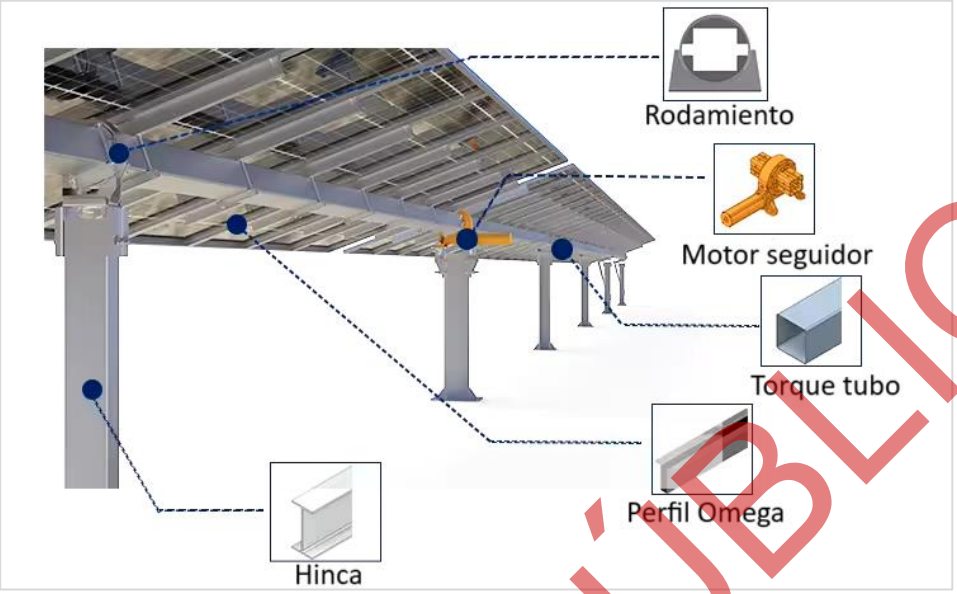


Figura 0.13. Estructuras de Soporte

Los seguidores solares son sistemas diseñados para orientar los paneles fotovoltaicos hacia el sol durante el día, optimizando la producción de energía. Estos dispositivos están conformados por estructuras metálicas sobre las cuales se instalan los módulos solares. En este caso, se utilizarán seguidores de tipo monoaxial con orientación norte-sur y capacidad de inclinación de ±60°, configurada según la latitud del emplazamiento para maximizar la captación solar anual **(Figura I.14)**

Las estructuras estarán ancladas al terreno mediante cimentaciones específicas ejecutadas "in situ". Estas cimentaciones pueden consistir en perfiles de acero hincados directamente en el suelo o, en caso necesario, en sistemas con pre-drilling, dependiendo de los resultados obtenidos en el estudio geotécnico del lugar.

El conjunto de la estructura metálica y sus sistemas de anclaje estará diseñado para soportar las cargas y esfuerzos derivados del peso de los módulos fotovoltaicos y los componentes del tracker, cumpliendo con la normativa vigente. Además, los sistemas de fijación permitirán las dilataciones térmicas necesarias, evitando la transmisión de cargas que puedan comprometer la integridad de los módulos y asegurando un funcionamiento eficiente y seguro.

VERSIÓN PÚBLICA

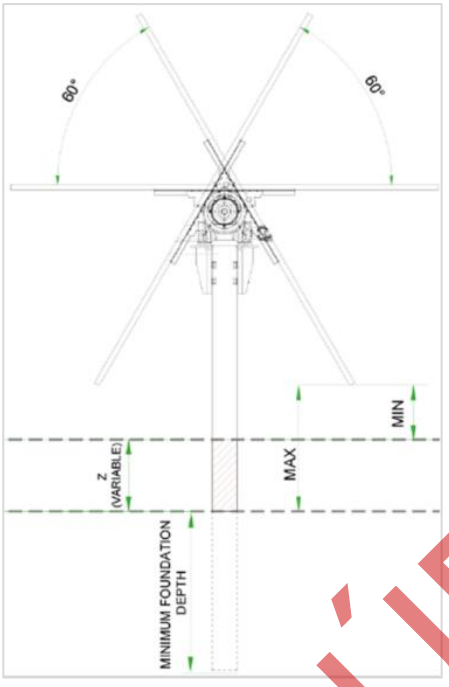


Figura I.14. Estructura de soporte móvil típica de los módulos fotovoltaicos que se utilizarán para el Proyecto

Para el correcto funcionamiento de los seguidores, se instalarán torres meteorológicas (TBOX) equipadas con anemómetros, dedicadas exclusivamente para el control y protección del Tracker.

VERSIÓN PÚBLICA

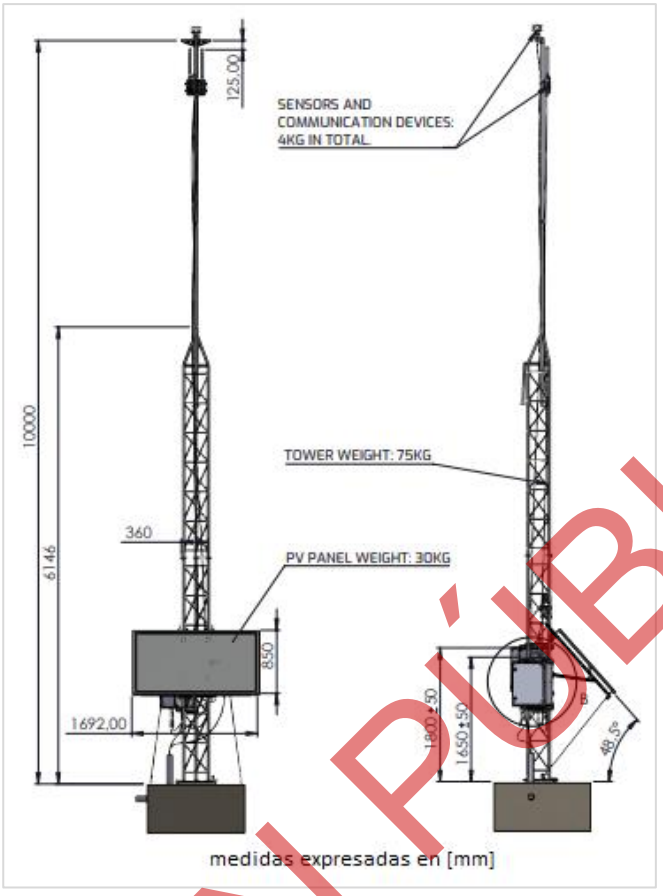


Figura I.15. Estructura de soporte móvil típica de los módulos fotovoltaicos que se utilizarán para el Proyecto

Tabla I.17. Coordenadas de ubicación

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
TR-01	285482.25	2796442.78
TR-02	285487.20	2796445.15
TR-03	285697.78	2796501.65
TR-04	285712.81	2796424.97
TR-05	285714.16	2796420.79
TR-06	285715.63	2796418.41
TR-07	285717.81	2796416.08
TR-08	285719.42	2796414.87
TR-09	285721.48	2796413.75
TR-10	285722.27	2796412.62
TR-11	285722.78	2796410.93
TR-12	285722.96	2796320.33
TR-13	285724.00	2796315.65
TR-14	285723.98	2796314.50

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
TR-15	285723.84	2796313.75
TR-16	285431.41	2796235.65
TR-17	285431.41	2796331.23
TR-18	285459.39	2796337.54
TR-19	285458.14	2796426.36
TR-20	286019.41	2796485.37
TR-21	286067.74	2796498.18
TR-22	286068.65	2796406.13
TR-23	285739.46	2796317.45
TR-24	285740.21	2796314.64
TR-25	285737.47	2796315.09
TR-26	285735.29	2796316.42
TR-27	285734.30	2796317.56
TR-28	285733.14	2796320.41

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
TR-29	285732.81	2796322.57
TR-30	285732.86	2796411.11
TR-31	285711.41	2796288.85
TR-32	285720.87	2796288.85
TR-33	285720.87	2796290.85
TR-34	285720.68	2796294.84
TR-35	285729.02	2796296.92
TR-36	285775.72	2796123.97
TR-37	285775.76	2796122.49
TR-38	285775.28	2796120.52
TR-39	285774.28	2796118.81
TR-40	285772.73	2796117.38
TR-41	285770.61	2796116.41
TR-42	285455.03	2796031.73
TR-43	285441.87	2796028.20
TR-44	285445.41	2796217.48
TR-45	285739.73	2796296.03
TR-46	286089.41	2796389.61
TR-47	286106.57	2796390.12
TR-48	286106.55	2796390.49
TR-49	285917.43	2796243.06
TR-50	285916.85	2796158.82
TR-51	285787.77	2796123.80
TR-52	285786.47	2796125.07
TR-53	285785.73	2796126.24
TR-54	285785.22	2796127.56
TR-55	285468.71	2795838.48

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
TR-56	285444.42	2795928.67
TR-57	285457.68	2796023.13
TR-58	285772.98	2796107.72
TR-59	285776.94	2796107.58
TR-60	285779.66	2796106.12
TR-61	285780.80	2796104.95
TR-62	285781.88	2796103.12
TR-63	285804.55	2796018.88
TR-64	285826.45	2795937.88
TR-65	285826.40	2795936.30
TR-66	285825.65	2795933.97
TR-67	285837.79	2795937.52
TR-68	285840.42	2795936.09
TR-69	285844.17	2795936.06
TR-70	285961.88	2795967.67
TR-71	285963.64	2795968.64
TR-72	285962.09	2796136.91
TR-73	285957.63	2796154.13
TR-74	285800.58	2796111.99
TR-75	285805.33	2796096.89
TR-76	285794.31	2796093.92
TR-77	285835.94	2795940.02
TR-78	285623.35	2795862.15
TR-79	285623.92	2795771.12
TR-80	285635.75	2795683.19
TR-81	285877.84	2795746.20
TR-82	285831.18	2795917.78

VERSIÓN PÚBLICA

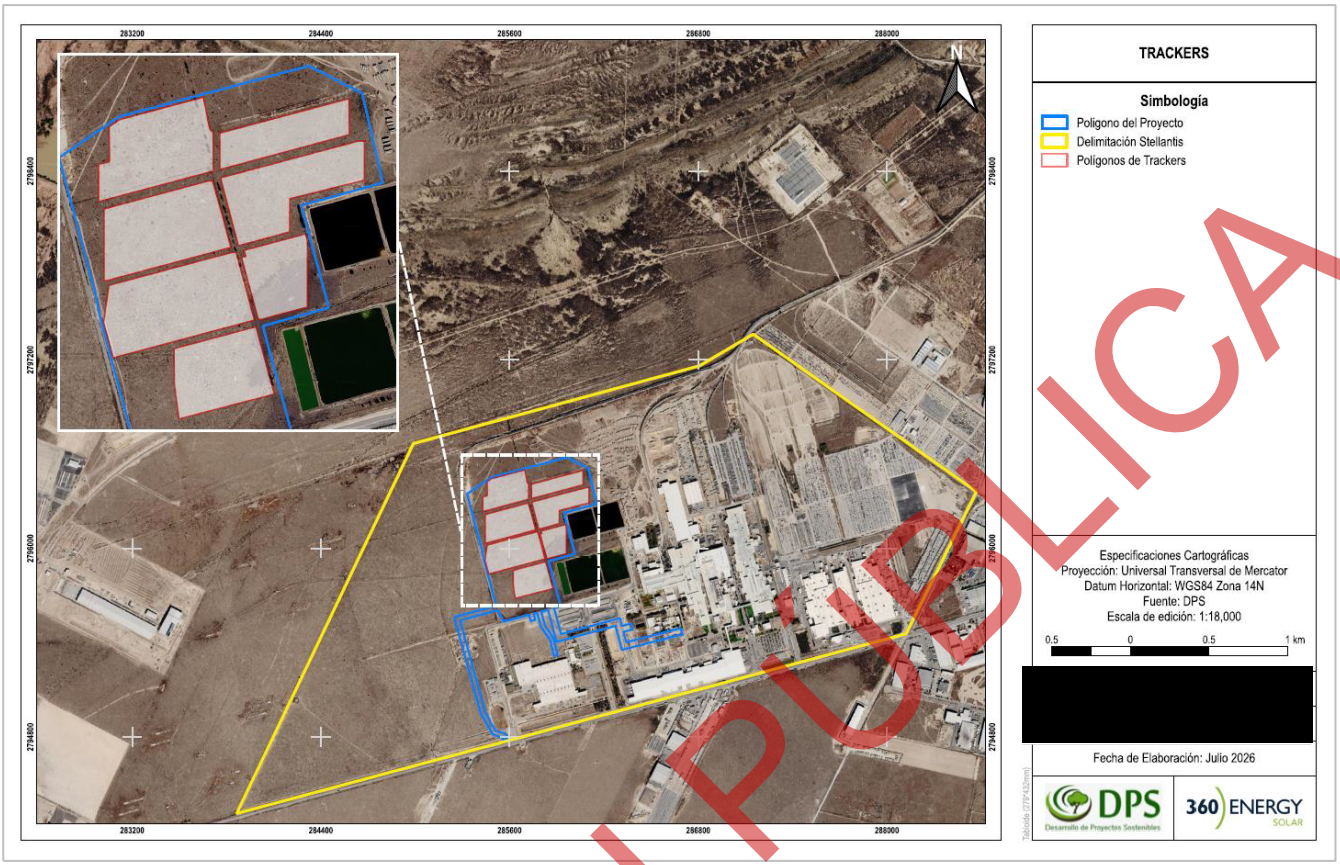


Figura I.16. Polígono de Trackers

Equipos de medición meteorológicos

Para la operación del Proyecto, se instalará un conjunto de equipamiento con el fin de monitorear condiciones meteorológicas. Una estación meteorológica, es una instalación con instrumentos y equipos, utilizada para realizar observaciones de las condiciones atmosféricas para facilitar la predicción meteorológica con el fin de estudiar el tiempo y el clima. Las dos mediciones más importantes para los desarrollos fotovoltaicos son: la irradiancia horizontal global (GHI) y la irradiancia del plano de la matriz (POA). La irradiancia solar es la potencia de la radiación solar por unidad de superficie, medida en W/m^2.

Otras mediciones comunes de la estación meteorológica incluyen la temperatura posterior del módulo, la temperatura del aire, la humedad relativa, la presión barométrica, la velocidad del viento, la dirección del viento, la precipitación y la posición del ángulo del sol. La muestra de la estación meteorológica a instalar se puede observar en la **Figura I.17**

VERSIÓN PÚBLICA



Figura I.17. Estación meteorológica

La **Tabla I.18**, muestra las características de la estación meteorológica.

Tabla 0.18. Características de Estación meteorológica

Equipo	Descripción
Piranómetros tipo POA	Miden la irradiancia orientada a la matriz (Plane of Array - POA), la cual puede ser fija o variar en el tiempo.
Piranómetros tipo GHI	Miden la irradiación solar global del hemisferio superior sobre una superficie horizontal (Global Horizontal Irradiance - GHI).
Anemómetros	Miden la velocidad y la dirección del viento.
Termómetro	Mide y muestra la temperatura del aire ambiente y de las estructuras en un momento dado.
Albedometro	Mide la radiación solar global y la radiación solar reflejada.
Pluviómetro	Mide la cantidad de precipitación liquida en un área específica durante un periodo de tiempo definido.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla I.19. Coordenadas estaciones meteorológicas

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
EM-01	285869.56	2796336.43
EM-02	285807.90	2796080.76

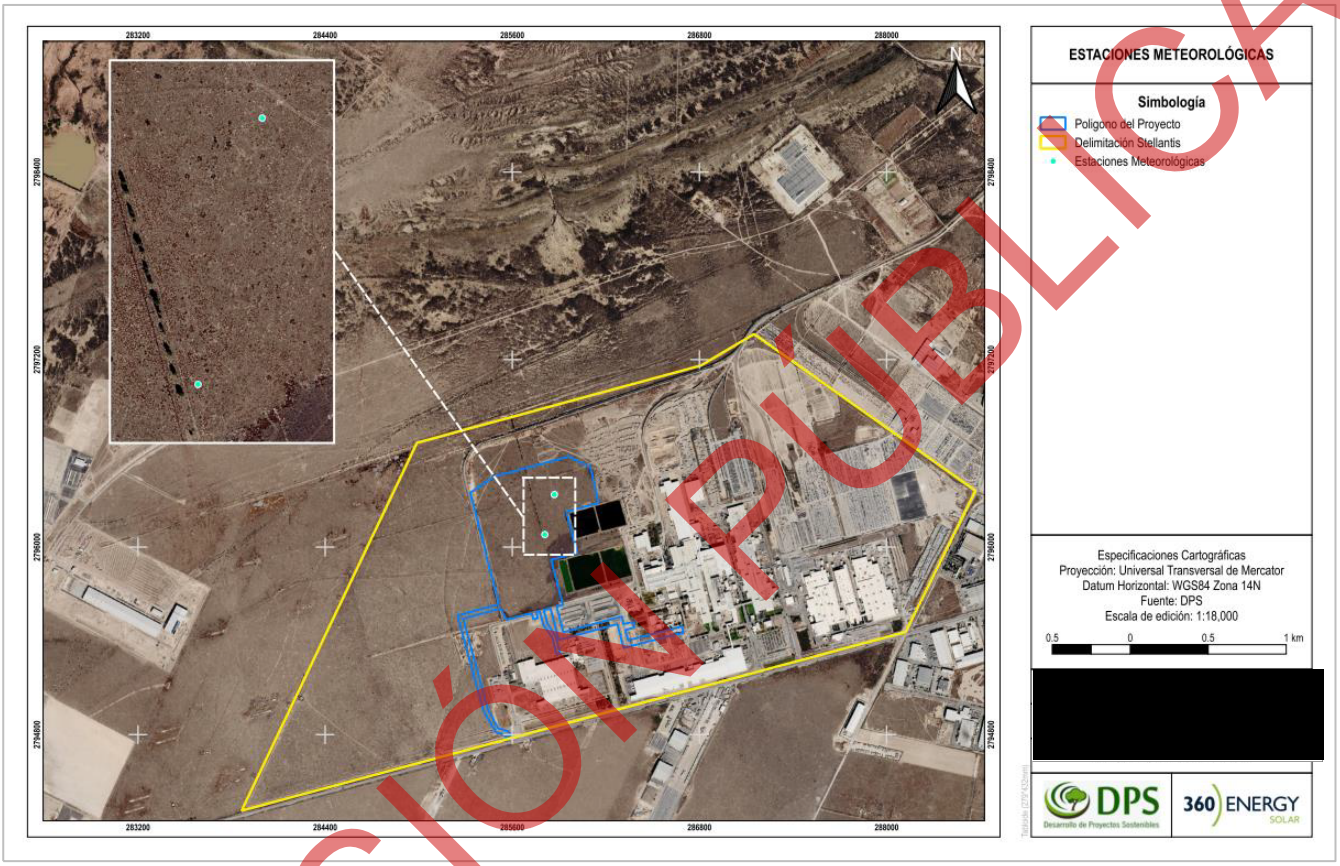


Figura I.18. Estaciones meteorológicas

Inversores

El sistema de baja tensión estará constituido por los inversores del tipo String Inverter (**Figura I.19**) a los cuales se conectarán los Strings de manera directa en cada una de las entradas del inversor (borne positivo y negativo). Cada inversor permitirá la conexión de hasta 28 Strings, pero se utilizará un rango de entradas desde 18 a 22.

VERSIÓN PÚBLICA



Figura I.19. Inversor a utilizar en el Proyecto

Un inversor es un dispositivo eléctrico que transforma la corriente continua en corriente alterna. El inversor funciona mediante seguimiento del punto de máxima potencia en cada momento (MPPT), de forma que optimiza los valores de entrada de intensidad y tensión en corriente continua. En su interior, la llegada es en corriente continua, el cual es controlado por el inversor. El inversor tiene ventilación forzada, ya que se produce un aumento de temperatura propio de la electrónica de potencia del sistema y la temperatura ambiente. Esta ventilación es para evitar la desconexión del inversor por aumento de temperatura.

El cálculo del número de módulos que se conectarán en serie está determinado por el rango de tensiones de operación en máxima potencia del inversor (Vmp), por lo tanto, al conectar en serie los módulos, se irán sumando las tensiones de los mismos hasta entrar en los rangos adecuados (**Ver Figura I.20**). Cada string estará formada hasta 26 módulos conectados en serie.

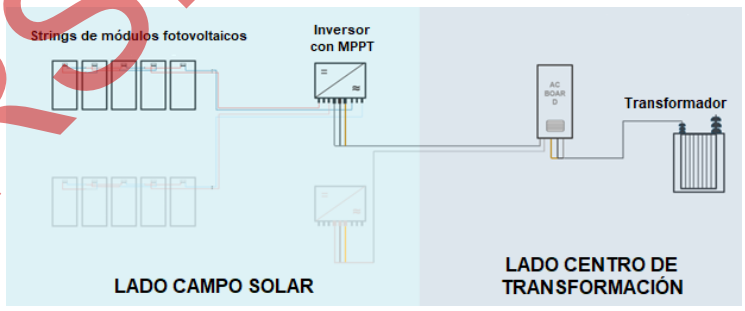


Figura I.20. Esquema simplificado de configuración eléctrica

La salida del inversor será en corriente alterna en un rango de tensión de hasta unos 800 VCA. Se utilizará cable de salida de aluminio del tipo subterráneo XLPE, con secciones de hasta 400mm^2. Los

VERSIÓN PÚBLICA

inversores se conectarán a través del cableado de baja tensión a los centros de transformación, en los paneles de baja tensión.

Los inversores serán instalados en el campo fotovoltaico, soportados por estructuras individuales para cada equipo.

Tabla I.20. Coordenadas Inversores

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
INV-01.01	285817.64	2795914.93
INV-01.02	285789.64	2795907.42
INV-01.03	285775.64	2795903.66
INV-01.04	285747.64	2795896.15
INV-01.05	285719.64	2795888.63
INV-01.06	285691.64	2795881.12
INV-01.07	285649.64	2795869.85
INV-01.08	285782.64	2795924.24
INV-01.09	285754.64	2795916.73
INV-01.10	285726.64	2795909.22
INV-01.11	285712.64	2795905.46
INV-01.12	285684.64	2795897.95
INV-01.13	285656.64	2795890.43
INV-01.14	285628.64	2795882.92
INV-01.15	285600.64	2795875.41
INV-01.16	285572.64	2795867.90
INV-01.17	285558.64	2795864.14
INV-01.18	285530.64	2795856.63
INV-01.19	285502.64	2795849.11
INV-01.20	285474.64	2795841.60
INV-02.01	285943.64	2796148.81
INV-02.02	285915.64	2796141.31
INV-02.03	285887.64	2796134.58
INV-02.04	285873.64	2796130.83
INV-02.05	285845.64	2796123.32
INV-02.06	285880.71	2796150.62
INV-02.07	285866.64	2796146.87
INV-02.08	285838.64	2796139.35
INV-02.09	285810.64	2796131.84
INV-02.10	285782.64	2796216.09

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
INV-03.01	286069.64	2796382.72
INV-03.02	286027.64	2796371.45
INV-03.03	285971.64	2796356.42
INV-03.04	285929.64	2796345.15
INV-03.05	286006.64	2796390.73
INV-03.06	285950.64	2796375.71
INV-03.07	285908.64	2796364.44
INV-03.08	285852.64	2796349.41
INV-03.09	285810.64	2796338.14
INV-03.10	285768.64	2796326.87
INV-04.01	285705.64	2796285.72
INV-04.02	285691.64	2796281.96
INV-04.03	285663.64	2796274.45
INV-04.04	285635.64	2796266.93
INV-04.05	285607.64	2796259.42
INV-04.06	285579.64	2796251.91
INV-04.07	285565.64	2796248.15
INV-04.08	285537.62	2796240.64
INV-04.09	285509.64	2796233.13
INV-04.10	285481.64	2796225.61
INV-04.11	285467.64	2796221.86
INV-04.12	285684.64	2796305.00
INV-04.13	285642.64	2796293.34
INV-04.14	285628.64	2796289.58
INV-04.15	285600.64	2796282.07
INV-04.16	285572.64	2796274.95
INV-04.17	285544.64	2796267.04
INV-04.18	285516.64	2796259.53
INV-04.19	285488.64	2796252.02
INV-04.20	285467.64	2796245.71

VERSIÓN PÚBLICA

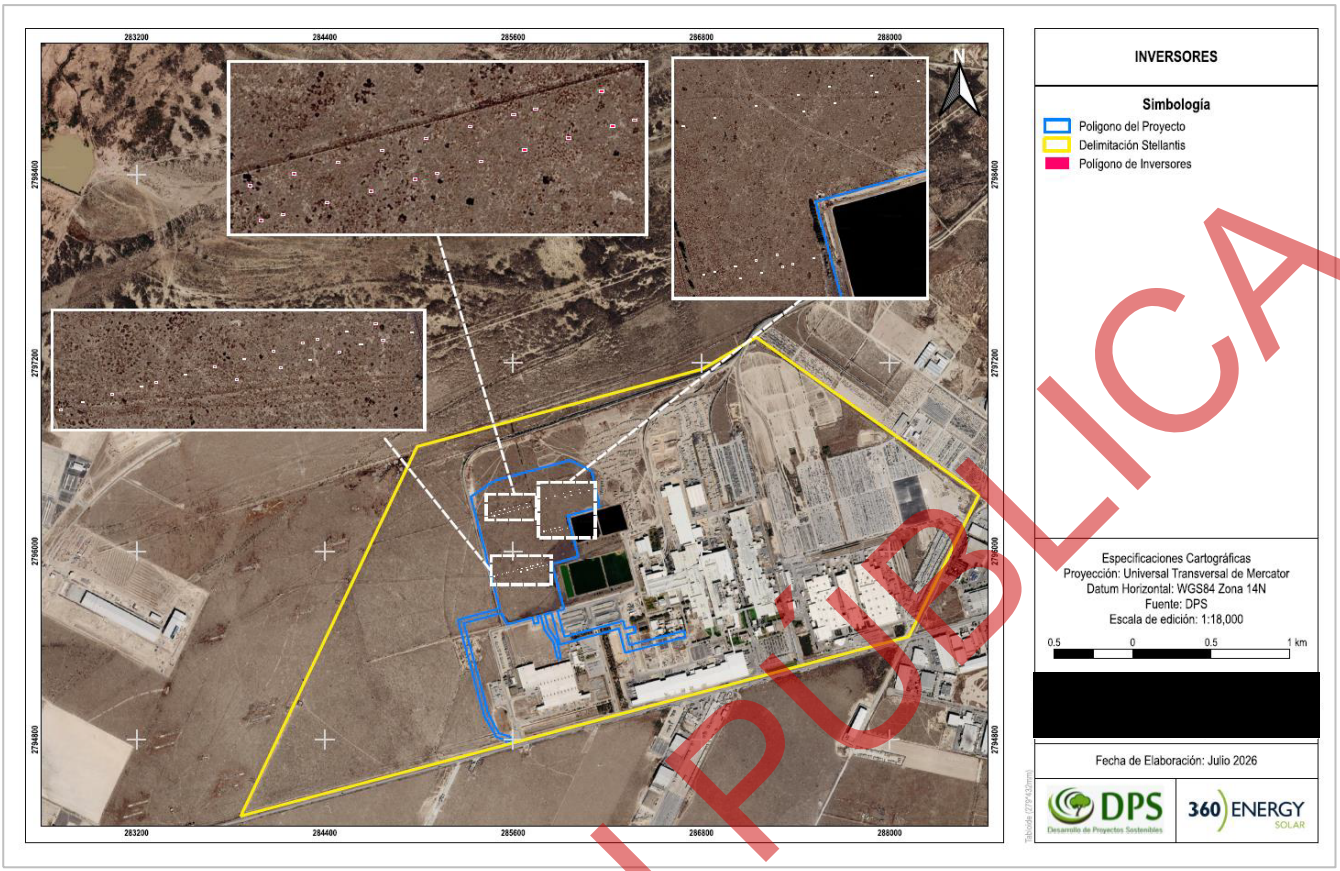


Figura I.21. Inversores

VERSIÓN PÚBLICA

Centros de Transformación

Los Centros de Transformación (CT) recibirán la energía proveniente de los inversores en un nivel de tensión de 0.8 kV y elevarán la tensión hasta el nivel de 13.8 kV.

Los CT dispondrán de los cuadros colectores de baja tensión y su sistema de protección, el sistema de comunicación, el transformador, el equipamiento de maniobra y protección de media tensión, etc. Dichos componentes vendrán preinstalados dentro de cabinas metálicas. Incluirán también los sistemas de servicios auxiliares para el correcto funcionamiento de los centros de transformación y de los sistemas auxiliares que se conecten a estos. Una configuración típica se puede observar en la **Figura I.22.**

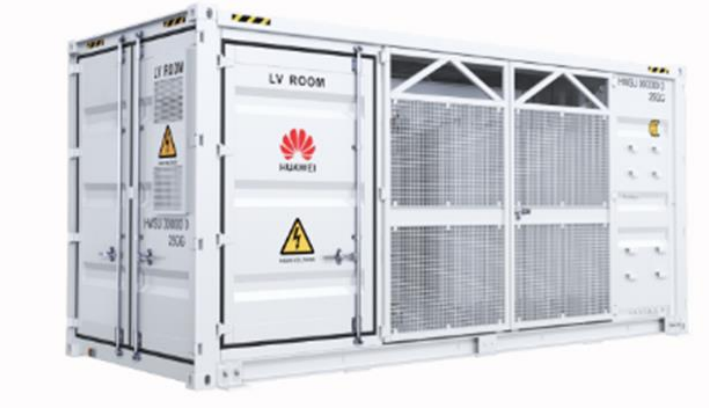


Figura I.22. Centro de transformación típico.

El sistema de baja tensión estará compuesto por cuadros de baja tensión que reciben los circuitos provenientes de los inversores. El presente Proyecto contará con dos tipos de centros de transformación, uno de mayor potencia que el otro y a su vez, con menor cantidad disponibles para conectar inversores. El de mayor potencia tendrá la posibilidad de conectar hasta 22 inversores y el de menor potencia hasta 11 inversores. No obstante, ambos cuentan con diversos dispositivos de protección y control para asegurar su funcionamiento y la conexión adecuada con los inversores.

A través del siguiente, se detalle la potencia de cada centro de transformación según la central eléctrica:

Central Eléctrica	Centro de transformación
Central Eléctrica I	CT1 & CT2
Central Eléctrica II	CT3 & CT4

Centro de transformación	Potencia [kVA]
CT1	**6600**
CT2	**3300**
CT3	**3300**
CT4	**6600**

Los dos tipos de CT cuentan en su interior con trasformadores trifásicos de acuerdo a la potencia que figura en la tabla anterior y cada uno de ellos contendrá las instalaciones correspondientes para vincular los inversores, sistema de comunicación, control, protección y los cuadros de servicios auxiliares necesarios.

VERSIÓN PÚBLICA

Los Centros de Transformación (CT) están equipados con transformadores que utilizan aceite dieléctrico libre de PCB.

El sistema de media tensión se encargará de transformar la energía a niveles más altos, para vincular la generación del parque solar con los Centro de Carga del Promovente. A continuación, se presentan los principales componentes de cada sistema:

Tabla 0.21. Componentes de los Sistemas de Baja y Media Tensión

Sistema	Componentes
Baja Tensión	Interruptores de baja tensión
	Protección contra sobretensiones
	Interruptores para cada inversor asociado
	Transformador de Corriente (TC)
	Desconectadores
	Dispositivos de medición y control
Media Tensión	Transformador de Corriente (TC)
	Celdas de media tensión, tipo metalclad
	Transformadores
	Cables de media tensión, canalizados desde el compartimiento respectivo hacia la bancada
	Equipamiento de protección y control

A continuación, se muestran las coordenadas junto con el plano para ubicar los centros de transformación dentro del polígono del Proyecto.

Tabla I.22. Coordenadas de centros de transformación.

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CT-01	285571.99	2796258.43
Ct-02	285577.47	2796259.90
CT-03	285572.70	2796255.77
CT-04	285578.19	2796257.24
CT-05	285913.37	2796350.01
CT-06	285914.08	2796347.36
CT-07	285907.88	2796348.54
CT-08	285908.59	2796345.88
CT-09	285798.41	2796107.97
CT-10	285801.07	2796108.69
CT-11	285802.55	2796103.20

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CT-12	285799.89	2796102.49
CT-13	285612.12	2795862.80
CT-14	285617.61	2795864.27
CT-15	285618.32	2795861.61
CT-16	285612.83	2795860.14

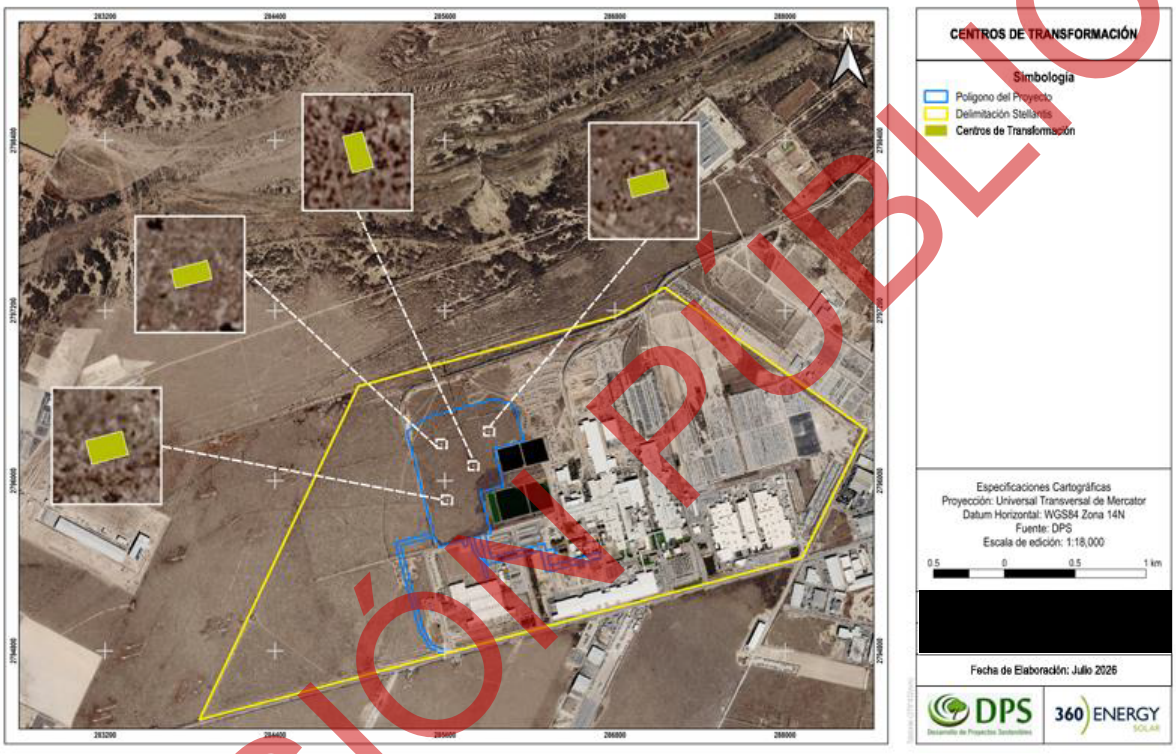


Figura I.23. Centros de transformación.

Sistema de puesta a tierra

Para el diseño de la puesta a tierra en los sistemas de corriente continua (string), conforme a la Norma IEEE 2778 de 2020, se considerarán las estructuras de conexión y todas las partes de los strings, asegurando la continuidad como parte de las instalaciones de puesta a tierra. Los tendidos de puesta a tierra acompañarán a cada sistema de baja y media tensión, utilizando un cable de sección mínima de 35 mm² de Cu. En el caso de edificaciones y centros de transformación el tendido de puesta a tierra será de un mínimo de 50 mm² de Cu.

Cada inversor estará equipado con una jabalina de cobre de 3/4" y 1,5 metros de longitud. Además, todas las estructuras de los centros de transformación llevarán como mínimo una malla rectangular,

VERSIÓN PÚBLICA

con una jabalina de cobre de 3/4" y 1,5 metros de largo en cada vértice. Todos los tendidos y mallas de puesta a tierra se conectarán entre sí, utilizando elementos de compresión para las uniones.
Cada Central Eléctrica estará vinculada al sistema de puesta a tierra de cada uno de los Centros de Carga.

Sistema de control, protección y comunicación

Para el correcto funcionamiento de la instalación, se deberán instalar los sistemas de control y protección asociados, que permitan la operación automática de cada Central Eléctrica, y garanticen una rápida respuesta ante perturbaciones eléctricas y fallas. Siguiendo las Normas del Promovente y el código de red, se diseñarán el sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) y PPC (Power Plant Controller), y la red de comunicación asociada.
Se utilizará la red de comunicación por Fibra Óptica cuyas características se describen en el apartado específico de la fibra. Esta red de comunicación permitirá vincular entre sí de manera fiable a todo el equipamiento de la planta.
Asimismo, el sistema de control incluirá la medición de parámetros eléctricos importantes para el control de cada planta solar fotovoltaica:

- Potencia Activa
- Potencia Reactiva
- Factor de Potencia
- Frecuencia
- Tensión
- Corriente

Con el fin de cumplir con los requerimientos de información para la interconexión del código de red, se instalará un servicio de comunicación que incluirá la instalación de una torre y antena del servicio de comunicación.

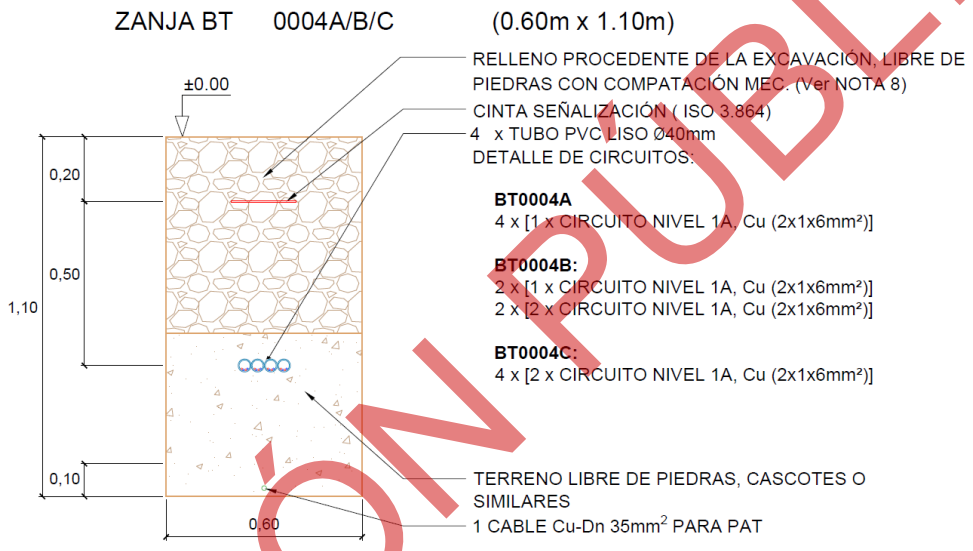
Líneas de Distribución Eléctrica (circuitos de planta)

Cada Central Eléctrica contara con sus circuitos eléctricos y de comunicación independientes.

VERSIÓN PÚBLICA

- **Circuitos DC (corriente continua 1500VDC)**

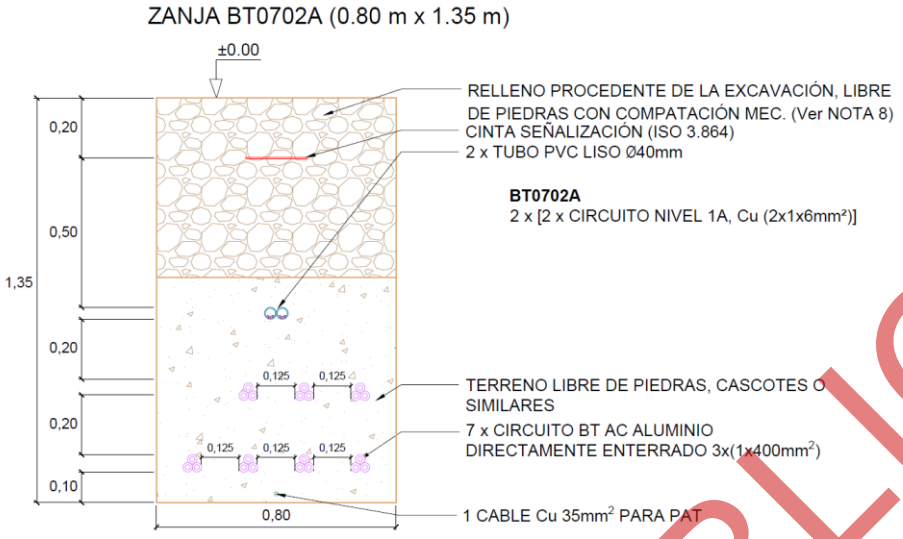
Los módulos fotovoltaicos se agruparán en cadenas de hasta 26 módulos, de forma tal que en cada cadena (circuito DC) no se superen los 1500 Vdc. Se utilizará cable del tipo solar de cobre de 6mm^2. Cada circuito DC se conectará al inversor, pudiendo este agrupar desde 18 a 22 circuitos, según corresponda. Los circuitos se tenderán de forma aérea fijados a los trackers, y en las cercanías de los inversores, se tenderán en una zanja en tubo del tipo corrugado PEAD. A continuación, se presenta el típico de zanja para tendidos DC de salida desde los trackers hacia los inversores:



- **Circuitos BT (corriente alterna)**

La energía generada por los módulos fotovoltaicos será transformada a corriente alterna en los inversores, a una tensión de salida en corriente alterna de 0.8 kV. Los inversores se vincularán a través de los circuitos BT a los correspondientes centros de transformación que se encargarán de elevar la tensión a 13.8 kV. Dichos circuitos se tenderán de forma subterránea entre el inversor y el centro de transformación. Se utilizarán cables de aluminio del tipo XLPE, de sección hasta 400mm^2 de aluminio. A continuación, se indica un típico de zanjado de baja tensión que colecta los circuitos de los inversores hasta los centros de transformación:

VERSIÓN PÚBLICA



A cada centro de transformación llegarán de 18 a 22 circuitos de baja tensión provenientes de los inversores. También se tenderán circuitos de alimentación de servicios auxiliares en el campo fotovoltaico para la alimentación de cuadros de comunicación, estaciones meteorológicas, sistema CCTV, etc. Estos tendidos se realizarán de forma subterránea.

Tabla I.23. Coordenadas Línea de Baja tensión

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LBT-01	2795666.59	285811.91
LBT-02	2795661.66	285793.64
LBT-03	2795668.52	285811.38
LBT-04	2795664.1	285795.04
LBT-05	2795678.8	285790.71
LBT-06	2795676.64	285789.28
LBT-07	2795671.82	285772.06
LBT-08	2795669.38	285755.87
LBT-09	2795667.16	285756.58
LBT-10	2795666.37	285755.13
LBT-11	2795651.75	285699.89
LBT-12	2795661.9	285756.45

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LBT-13	2795643.19	285686.84
LBT-14	2795662.92	285760.25
LBT-15	2795650.74	285763.73
LBT-16	2795651.63	285766.85
LBT-17	2795651.11	285768.15
LBT-18	2795649.23	285768.66
LBT-19	2795658.15	285785.26
LBT-20	2795627.97	285793.35
LBT-21	2795627.35	285804.46
LBT-22	2794797.8	285567.51
LBT-23	2794799.21	285573.97
LBT-24	2794821.42	285574.13

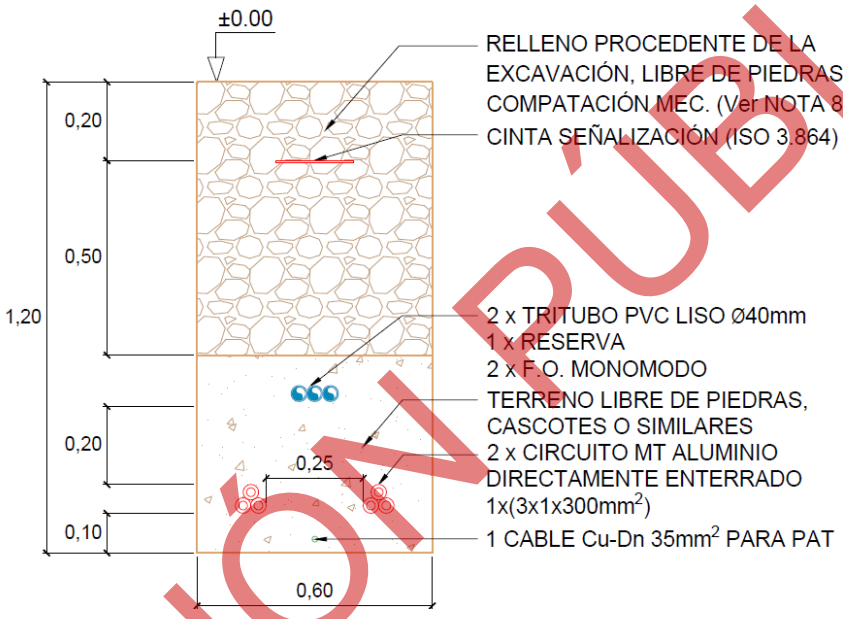
- **Circuitos MT (media tensión)**

La conexión del Proyecto se realizará a través de 4 Circuitos MT independientes de 13.8kV, tendidos desde cada CT hasta la SET existente del Promovente. Dentro de la zona de Trackers, el tendido de

VERSIÓN PÚBLICA

los Circuitos MT será del tipo subterráneo hasta llegar a un punto próximo a la sala de O&M en donde hay una transición del tendido subterráneo a un tendido tipo aéreo. La traza del tramo aéreo tiene una longitud aproximada de 1.1 km, en donde finalmente en un punto aledaño a la SET existente, vuelve a transaccionar a un tendido tipo subterráneo para ingresar a la SET. Dentro de dicha SET cada circuito tiene una celda de MT dedicada para la acometida de estos, y su vinculación con los Centros de Carga.

ZANJA MT 18 (0.60 m x 1.45 m)



VERSIÓN PÚBLICA



Figura I.24. Circuitos de MT

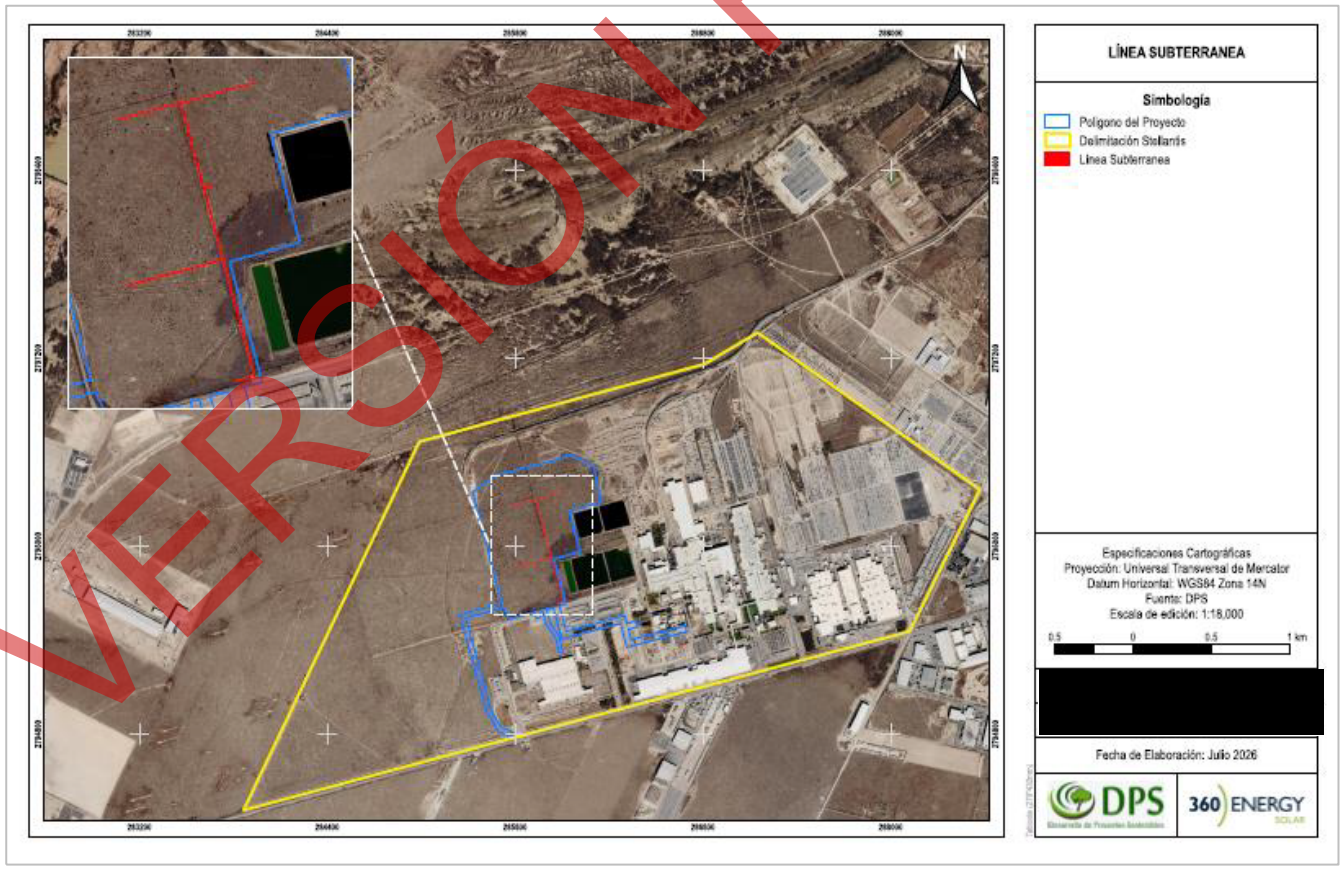


Figura I.25. Línea Subterránea

VERSIÓN PÚBLICA

- **Zanjas**

Tabla I.24. Coordenadas zanja

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
Z-1	285431.47	2796232.38
Z-2	285431.41	2796235.65
Z-3	285723.81	2796313.64
Z-4	285722.18	2796310.95
Z-5	285720.49	2796309.87
Z-6	285568.59	2796269.19
Z-7	285572.75	2796253.68
Z-8	285710.89	2796290.79
Z-9	285720.87	2796290.79
Z-10	285720.87	2796288.85
Z-11	285711.41	2796288.85
Z-12	285445.41	2796217.48
Z-13	285445.41	2796219.48
Z-14	285568.64	2796252.58
Z-15	285564.47	2796268.09
Z-16	285740.43	2796314.7
Z-17	285739.67	2796317.5
Z-18	286068.65	2796406.13
Z-19	286068.65	2796402.68
Z-20	285915.25	2796361.56
Z-21	285919.33	2796346.36
Z-22	286088.89	2796391.94
Z-23	286106.55	2796392.61
Z-24	286106.63	2796390.12
Z-25	286089.41	2796389.61
Z-26	285906.2	2796340.58
Z-27	285906.2	2796342.83
Z-28	285915.22	2796345.25
Z-29	285911.14	2796360.46
Z-30	285787.77	2796123.8
Z-31	285916.88	2796158.82
Z-32	285917	2796155.69

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
Z-33	285797.37	2796123.59
Z-34	285799.7	2796114.89
Z-35	285956.85	2796157.02
Z-36	285957.63	2796154.13
Z-37	285800.49	2796111.97
Z-38	285801.24	2796109.18
Z-39	285797.96	2796108.3
Z-40	285794.09	2796122.71
Z-41	285792.27	2796122.39
Z-42	285790.73	2796122.5
Z-43	285788.98	2796123.06
Z-44	285468.71	2795838.48
Z-45	285825.65	2795933.97
Z-46	285824.56	2795932.19
Z-47	285821.49	2795930.03
Z-48	285623.81	2795876.95
Z-49	285626.33	2795867.57
Z-50	285822.58	2795920.23
Z-51	285824.69	2795920.92
Z-52	285826.52	2795921.05
Z-53	285828.68	2795920.46
Z-54	285830.19	2795919.4
Z-55	285831.47	2795917.57
Z-56	285619	2795861.12
Z-57	285617.87	2795865.3
Z-58	285622.21	2795866.47
Z-59	285619.69	2795875.85
Z-60	285478.36	2795837.86
Z-61	285475.79	2795836.56
Z-62	285473.66	2795834.74
Z-63	285471.98	2795832.43
Z-64	285470.85	2795830.5

VERSIÓN PÚBLICA

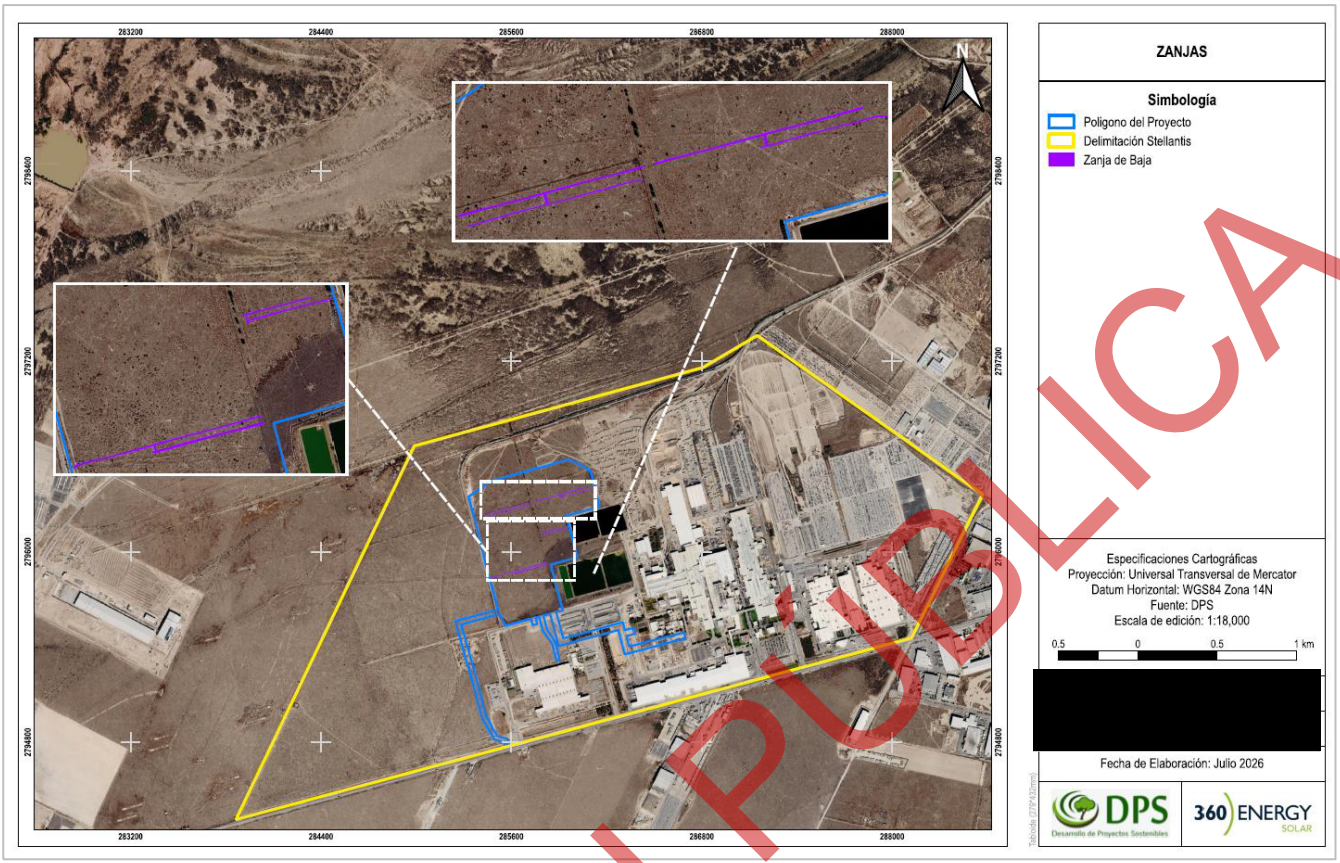


Figura I.26. Zanjas

- **Tramos aéreos**

  Los postes estimados a utilizar serán estructuras de acero Morelos tipo 2.

  La franja de servidumbre será de 8 metros

VERSIÓN PÚBLICA

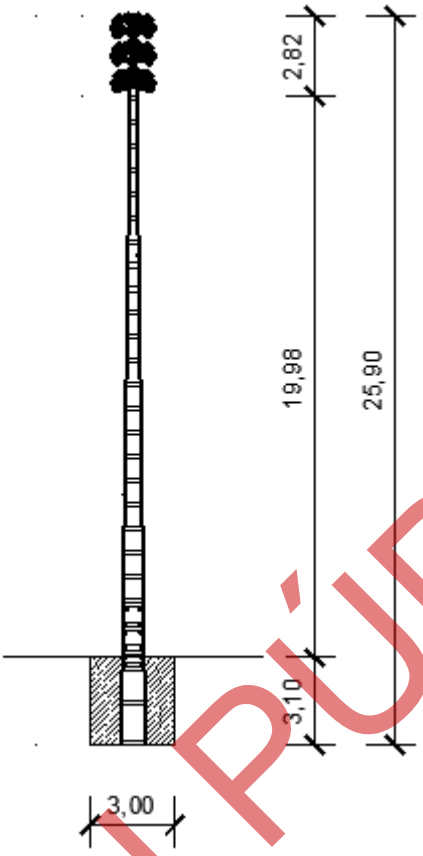


Tabla I.25. Coordenadas Postes LMT

Vértices	X	Y
POSTE-01	285858.65	2795632.22
POSTE-02	285872.15	2795582.00
POSTE-03	285885.64	2795531.78
POSTE-04	285899.14	2795481.56
POSTE-05	285912.67	2795431.22
POSTE-06	285959.51	2795443.8
POSTE-07	286006.35	2795456.39
POSTE-08	286053.19	2795468.97
POSTE-09	286100.10	2795481.42
POSTE-10	286146.86	2795494.16
POSTE-11	286193.70	2795506.74
POSTE-12	286240.53	2795519.33

Vértices	X	Y
POSTE-13	286287.37	2795531.92
POSTE-14	286300.76	2795481.05
POSTE-15	286314.15	2795430.18
POSTE-16	286327.60	2795379.11
POSTE-17	286387.06	2795394.81
POSTE-18	286435.49	2795407.21
POSTE-19	286483.87	2795419.82
POSTE-20	286524.64	2795430.45
POSTE-21	286580.05	2795444.78
POSTE-22	286616.40	2795454.19

VERSIÓN PÚBLICA

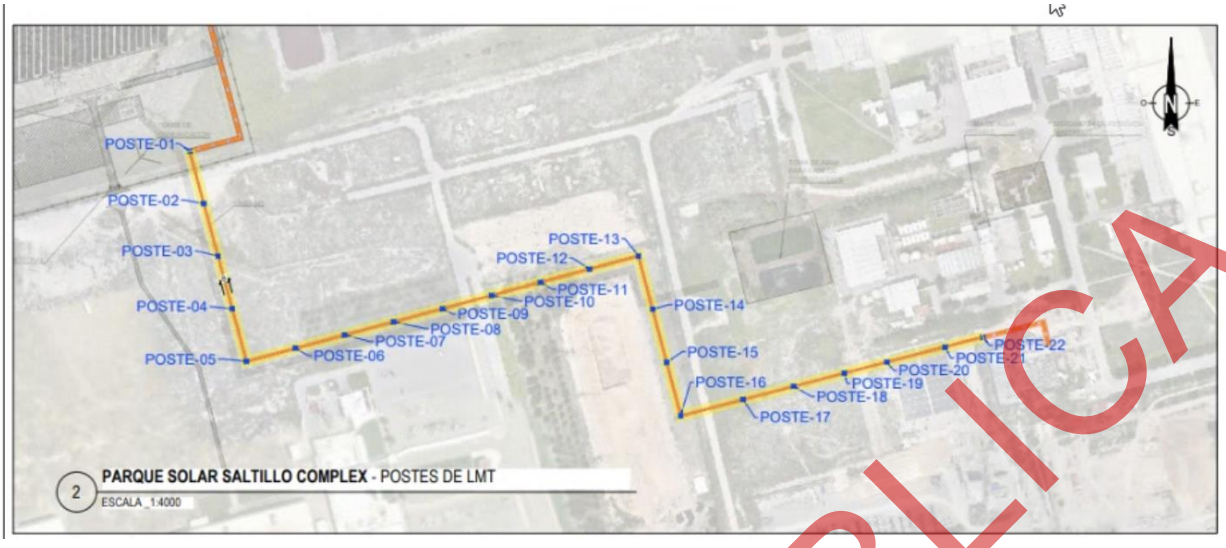


Figura I.27. Postes LMT

La torre tendrá las siguientes especificaciones:

1.- DIMENSIONES EN M.
2.- MATERIAL:
A) ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36
I) LARGUEROS ANGULO DE 102 x 102 x 9.5 mm. (4" x 4" x 3/8")
II) ESCALONES: SOLERA 152 x 9.5 mm. (6" x 3/8")
B) TORNILLERIA:
I) TCH Y TE: A-394-87
II) PALNUT: SAE-1045
III) ROLDANA DE PRESION: ACERO MUELLE
3.- UNIONES SOLDADAS A TOPE POR DENTRO Y POR FUERA
USAR ELECTRODOS DE SOLDADURA E-60
4.- ACABADO: GALVANIZADO
5.- CIMENTACION: DE CONCRETO
6.- RESISTENCIA (CARGA DE FALLA APLICADA EN LA PUNTA) 3,000 Kgs.
7.- PESO (APROXIMADO):
NEGRO =2177 Kg.
GALVANIZADO NORMAL =2253 Kg.
GALVANIZADO EXTRA =2291 Kg.
8.- SIMBOLOGIA EN AGUJEROS
TORNILLOS ○ 19.00 mm. (3/4")
TALADROS ○ 21.00 mm. (13/16")
9.- TOLERANCIAS:
A) MATERIAL: LONGITUD ± 1.6 mm (1/16")
NO SE PERMITEN TRAMOS UNIDOS CON SOLDADURA
B) TALADROS:
I) GRAMILES = 0.4 mm. (1/64")
II) CENTRO DE TALADROS = 0.8 mm. (1/32")
10.- EMPOTRAMIENTO MINIMO:
A) 10% DEL TOTAL + 0,6 M

Tabla I.26. Coordenadas Línea MT

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LMTS-01	285578.74	2796257.08
LMTS-02	285577.87	2796260.32
LMTS-03	285907.33	2796348.7

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LMTS-04	285908.2	2796345.47
LMTS-05	285732.9	2796297.89
LMTS-06	285728.98	2796297.05

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LMTS-07	285787.35	2796096.24
LMTS-08	285800.3	2796099.71
LMTS-09	285799.68	2796101.87
LMTS-10	285803.41	2796102.87
LMTS-11	285805.33	2796096.89
LMTS-12	285788.4	2796092.38
LMTS-13	285829.42	2795925.12
LMTS-14	285830.46	2795921.25
LMTS-15	285604.78	2795864.58
LMTS-16	285606.62	2795857.83
LMTS-17	285612.51	2795859.36

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LMTS-18	285611.75	2795862.31
LMTS-19	285904.67	2795646.47
LMTS-20	285909.58	2795643.63
LMTS-21	285861.05	2795630.78
LMTS-22	285860.01	2795634.65
LMTS-23	286615.99	2795455.78
LMTS-24	286616.99	2795451.91
LMTS-25	286675.05	2795471.05
LMTS-26	286672.15	2795466.17
LMTS-27	286680.9	2795447.58
LMTS-28	286677.02	2795446.61

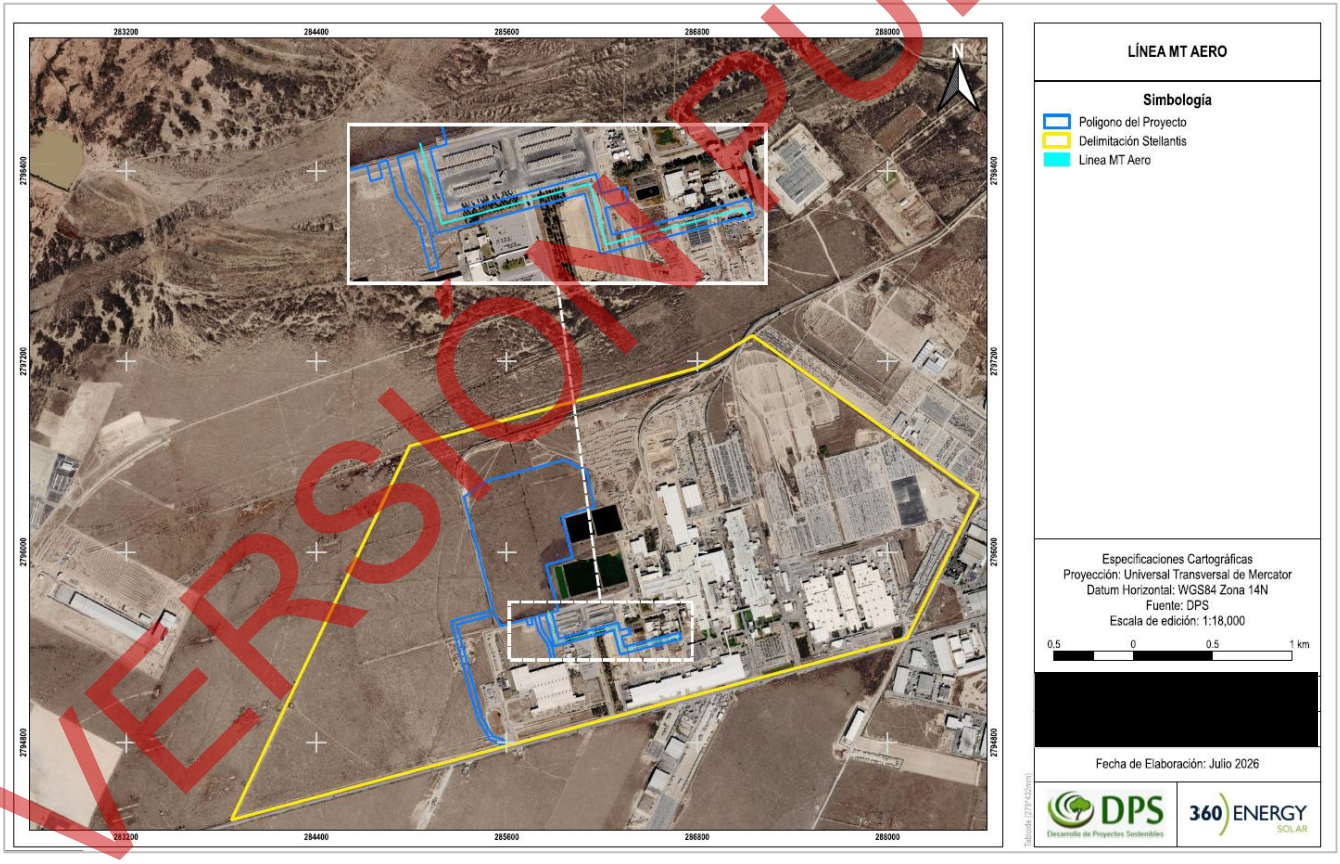


Figura I.28. Línea MT Aéreo

VERSIÓN PÚBLICA

- **Circuitos de servicios auxiliares**

Durante las etapas de construcción y operación y mantenimiento del parque solar, el suministro de energía eléctrica para servicios auxiliares se realizará mediante una derivación desde una línea de media tensión existente de 13.8 kV, ubicada aproximadamente a 150 metros de obrador de Trackers y de la sala de O&M, dentro del predio de Stellantis.

Para la adecuación de niveles de tensión, se instalará dos transformadores trifásicos con una capacidad de 112,5 kVA cada uno, los cuales reducirán la tensión de 13,8 kV a 220/127 V, permitiendo la alimentación de las cargas auxiliares requeridas para cada una de las Centrales Eléctricas:

- Durante la etapa de construcción, el suministro abastecerá principalmente instalaciones temporales tales como obrador, iluminación, herramientas eléctricas, equipos menores y sistemas de apoyo a la obra.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento, el suministro estará destinado a cargas auxiliares permanentes, incluyendo sistemas de control y monitoreo, comunicaciones, iluminación, servicios generales y mantenimiento del parque.

Asimismo, se instalará en el acceso al Proyecto un suministro en 13,8kV para abastecer a la garita de control de acceso. Para la adecuación de niveles de tensión, se instalará un transformador trifásico con capacidad de 30 kVA, el cual reducirá la tensión de 13.8 kV a 220/127 V, permitiendo la alimentación de las cargas auxiliares requeridas. Esta última instalación mencionada será del tipo temporal, es decir, estará operativa hasta concluir la fase de construcción.

Las líneas utilizarán postes tipo PCR 11500 CFE de concreto, y serán conductores de acero tipo ASCR para media tensión y de tipo preensamblado para baja tensión.

Tabla I.27. Coordenadas SSAA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
SA-01	285869.56	2796336.43
SA-02	285905.87	2796346.61
SA-03	285907.21	2796348.37
SA-04	285807.90	2796080.76
SA-05	285804.92	2796083.71
SA-06	285799.80	2796102.67

VERSIÓN PÚBLICA

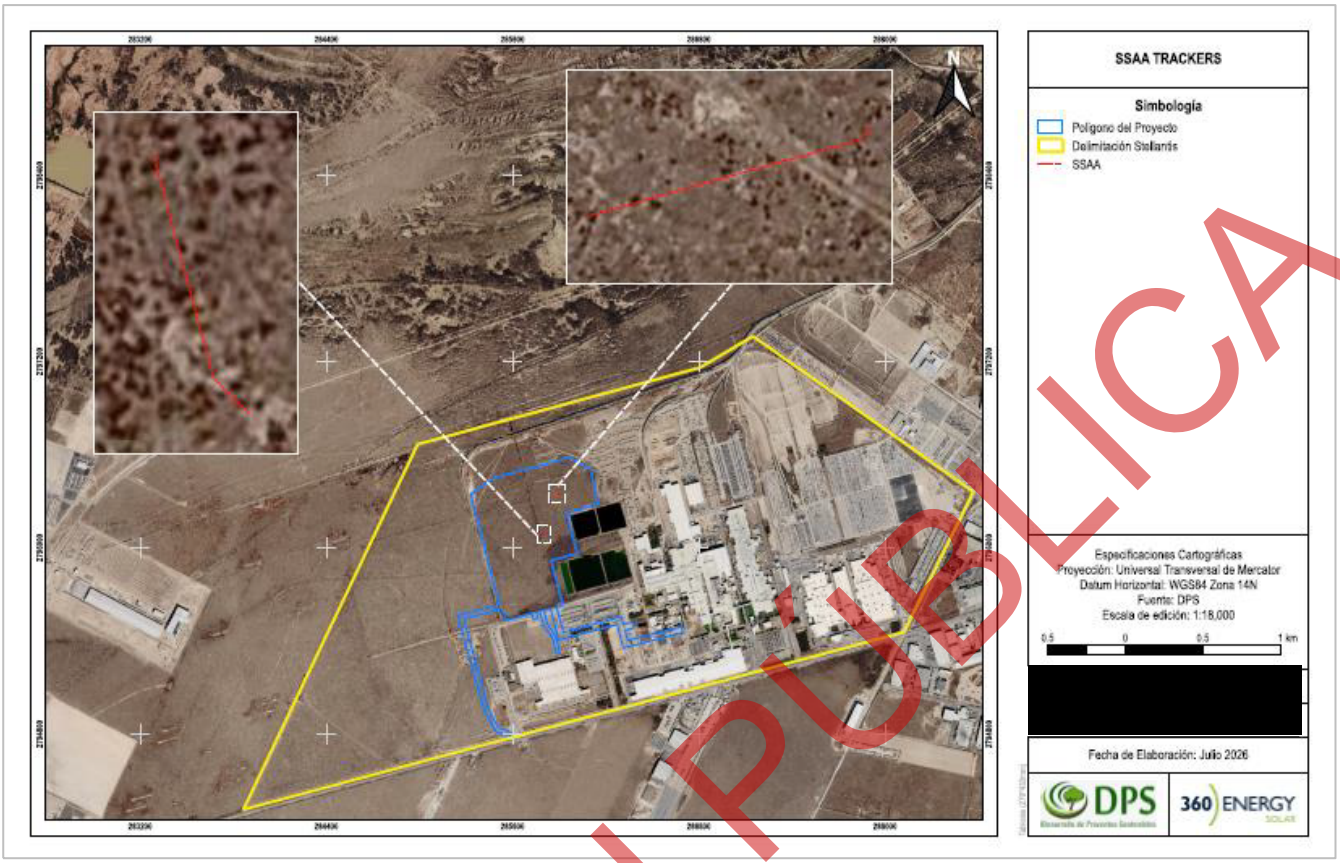


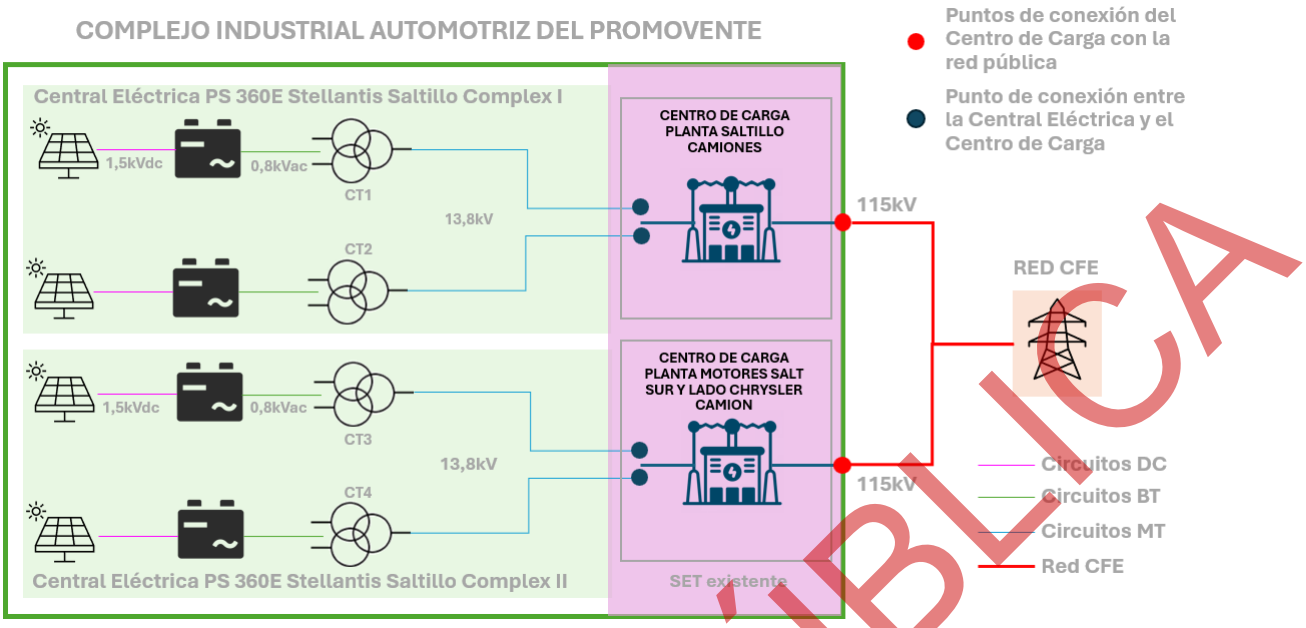
Figura I.29. SSAA Trackers

Interconexión del Proyecto

La conexión eléctrica del Proyecto con los Centros de Carga existentes del complejo industrial automotriz del Promovente se realizará a través de los 4 circuitos de media tensión de 13.8kV. El punto de conexión de cada circuito se fija en cada celda de acometida de 13.8kV dentro de la SET existente del Promovente.

Cada Central Eléctrica contará con dos circuitos de media tensión que se vincularán a su respectivo Centro de Carga, acometiendo cada uno a una Celda de media tensión. A continuación, se presenta un esquema general de la conexión.

VERSIÓN PÚBLICA



Los Centros de Carga se encuentran vinculados a la Red Nacional de Transmisión (RNT) de CFE en el nivel de 115kV, a través de transformadores 13.8/115 kV y equipamiento de seccionamiento.

En la SET existente del Promovente se dispondrá en cada barra de una celda existente para la conexión de la generación proveniente de cada Central Eléctrica. Cada Central Eléctrica constituirá una unidad independiente con su correspondiente Centro de Carga de manera tal que operarán de forma independiente y sus instalaciones eléctricas y de comunicaciones serán independientes, más allá de que ambas Centrales Eléctricas están situadas en el mismo predio. Cada Central Eléctrica tendrá su punto de conexión independiente a su respectivo Centro de Carga, entregando energía a su Centro de Carga al que se vincula.

Las Centrales Eléctricas se instalarán dentro del mismo predio de forma colindante y la limitación física entre estas estará dada por la ubicación de la infraestructura propia de cada una de ellas.

Tabla I.28. Coordenadas Interconexión

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
IP1	286673.6	2795468.61
IP2	286678.27	2795449.85
IP3	286678.35	2795449.53
IP4	286678.48	2795448.99
IP5	286678.56	2795448.68

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
IP6	286669.37	2795447.48
IP7	286648.29	2795441.25
IP8	286656.36	2795443
IP9	286647.61	2795440.26

VERSIÓN PÚBLICA

En la **Tabla I.29** se presentan las coordenadas de la SET, asimismo el plano (**Figura I.30**) con la ubicación.

Tabla I.29. Coordenadas Subestación Transformadora

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
SET-01	286618.23	2795439.88
SET-02	286710.25	2795464.32
SET-03	286714.4	2795447.8
SET-04	286719.18	2795428.81
SET-05	286711.42	2795426.73
SET-06	286712.24	2795423.67

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
SET-07	286691.43	2795418.1
SET-08	286687.77	2795417.12
SET-09	286688.9	2795412.89
SET-10	286651.74	2795402.94
SET-11	286654.04	2795393.72
SET-12	286631.14	2795388.02

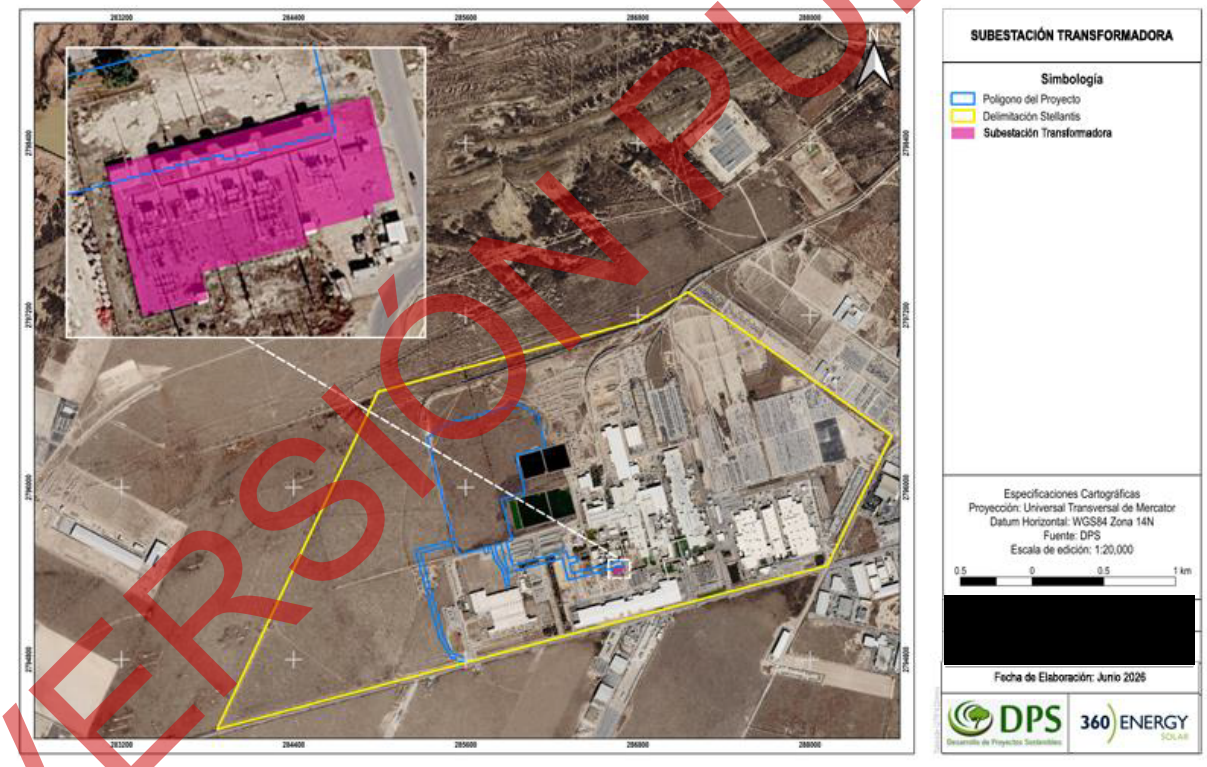


Figura I.30. Subestación Transformadora (SET).

Edificios operación y mantenimiento (Sala O&M)

En el edificio principal denominado Sala de Operación y Mantenimiento (Sala O&M) se realizarán actividades de Operación, mantenimiento y tareas administrativas del Proyecto. La mencionada sala será materializada con casetas modulares, considerando los siguientes espacios: Sala de Servidores,

VERSIÓN PÚBLICA

Sala de Operaciones, almacenes, taller, Salas de reuniones, Sala de Jefatura, Baño y cocina comedor. Los contenedores contarán con todas las facilidades necesarias (instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, agua, datos, etc.).

En dichas casetas se realizarán actividades de operación, mantenimiento y tareas administrativas del Proyecto.

Contiguo a los edificios se instalarán los almacenes de residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos, almacén de residuos peligrosos, zonas de acopios de materiales o repuestos, estacionamientos, etc.

Durante la etapa de O&M, los efluentes sanitarios generados por el personal operativo serán tratados mediante un esquema de sistema estático conformado por 1 biodigestor de 7000 litros y su correspondiente cámara de lodos.

Considerando que la operación del parque solar requiere una dotación reducida de personal permanente, el volumen de efluentes generado será bajo y compatible con la capacidad de tratamiento prevista para el sistema.

El mantenimiento incluirá inspecciones periódicas del estado general de las unidades, control de funcionamiento y vaciamiento programado de lodos mediante prestadores autorizados, asegurando una adecuada gestión ambiental y sanitaria de los lodos generados.

El almacén de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, y almacén de residuos peligrosos, se instalará en cumplimiento de la normativa vigente aplicable de acuerdo con:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación y clasificación de los residuos peligrosos.

Tabla I.30. Coordenadas de ubicación y superficie Sala O&M

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
TC01	285811.19	2795625.71
OB01	285810.05	2795685.70
OB02	285815.26	2795666.39
OB03	285774.70	2795655.43
OB04	285769.51	2795674.73
RME01	285802.85	2795683.74
RME02	285810.05	2795685.70
RME03	285812.68	2795676.06

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
RME04	285805.37	2795674.14
RP01	285809.78	2795675.30
RP02	285812.68	2795676.06
RP03	285813.96	2795671.17
RP04	285811.06	2795670.38
TAN	285799.98	2795663.38
BIO01	285812.27	2795668.09
CIS01	285802.01	2795664.47

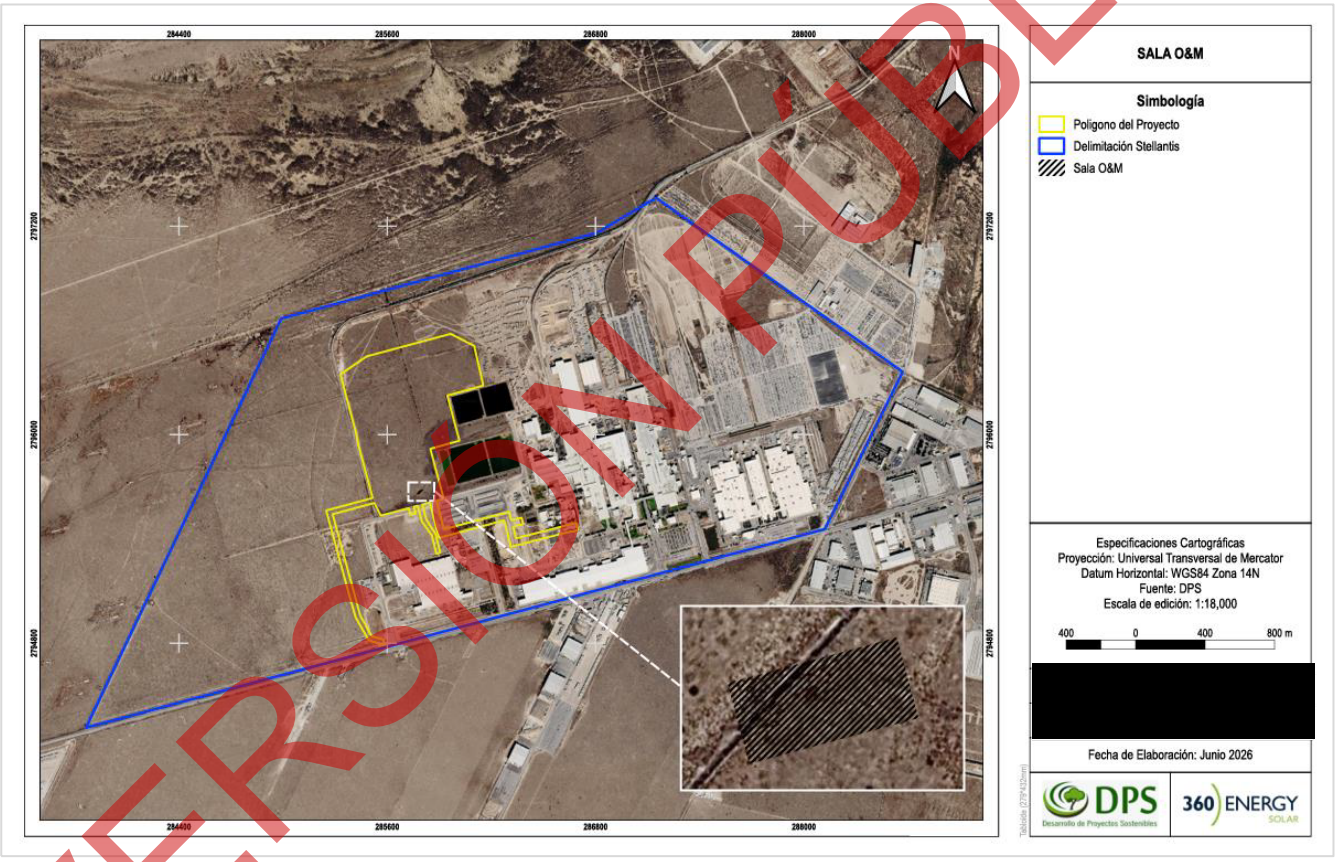


Figura I.31. Sala O&M

Área de Despalme / Banco de Materiales

Se contempla la implementación de un área denominada “Área de depósito de despalme”, localizada dentro del Proyecto, con el objetivo de aprovechar el material proveniente del suelo, producto de las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción (Actividad de limpieza).

VERSIÓN PÚBLICA

En esta área se acopiará todo el material de extracción de suelo interno, y a través de un sistema de gestión, acopio, clasificación y tratamiento, se reutilizará los materiales del propio predio, minimizando la necesidad de uso de materiales pétreos provenientes de bancos autorizados externos.

Los materiales a reutilizar provendrán de:

- Actividad de Limpieza del área
- Remoción de vegetación y capa superficial del suelo.
- Actividades de corte para nivelación.
- Excavaciones

El material producto de estas actividades será prioritariamente reutilizado dentro del Proyecto, para las siguientes obras e instalaciones:

- Conformación de caminos internos
- Relleno de zanjas de cableado
- Plataformas de equipos (centros de transformación)
- Relleno para nivelación

En caso de insuficiencia o de requerirse de material de características técnicas diferentes a las del material existente en el Proyecto, se recurrirá a bancos externos de materiales autorizados.
Al finalizar la etapa de construcción, el material excedente quedará depositado en el “Zona de acopio de materiales” y permanecerá acopiado durante la etapa de operación y mantenimiento, para su reutilización posterior en la etapa de desmantelamiento y abandono. Al final de la esta última etapa, el material excedente será depositado en un banco de tiro autorizado. En el caso de que el material disponible para esta etapa fuera insuficiente, se recurrirá a bancos externos de materiales autorizados.

Tabla I.31. Coordenadas y superficie de Área de Despalme/Banco de Materiales

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
1	285745.09	2796422.59
2	286081.51	2796512.85
3	285964.21	2796573.01
4	285722.16	2796508.06

VERSIÓN PÚBLICA

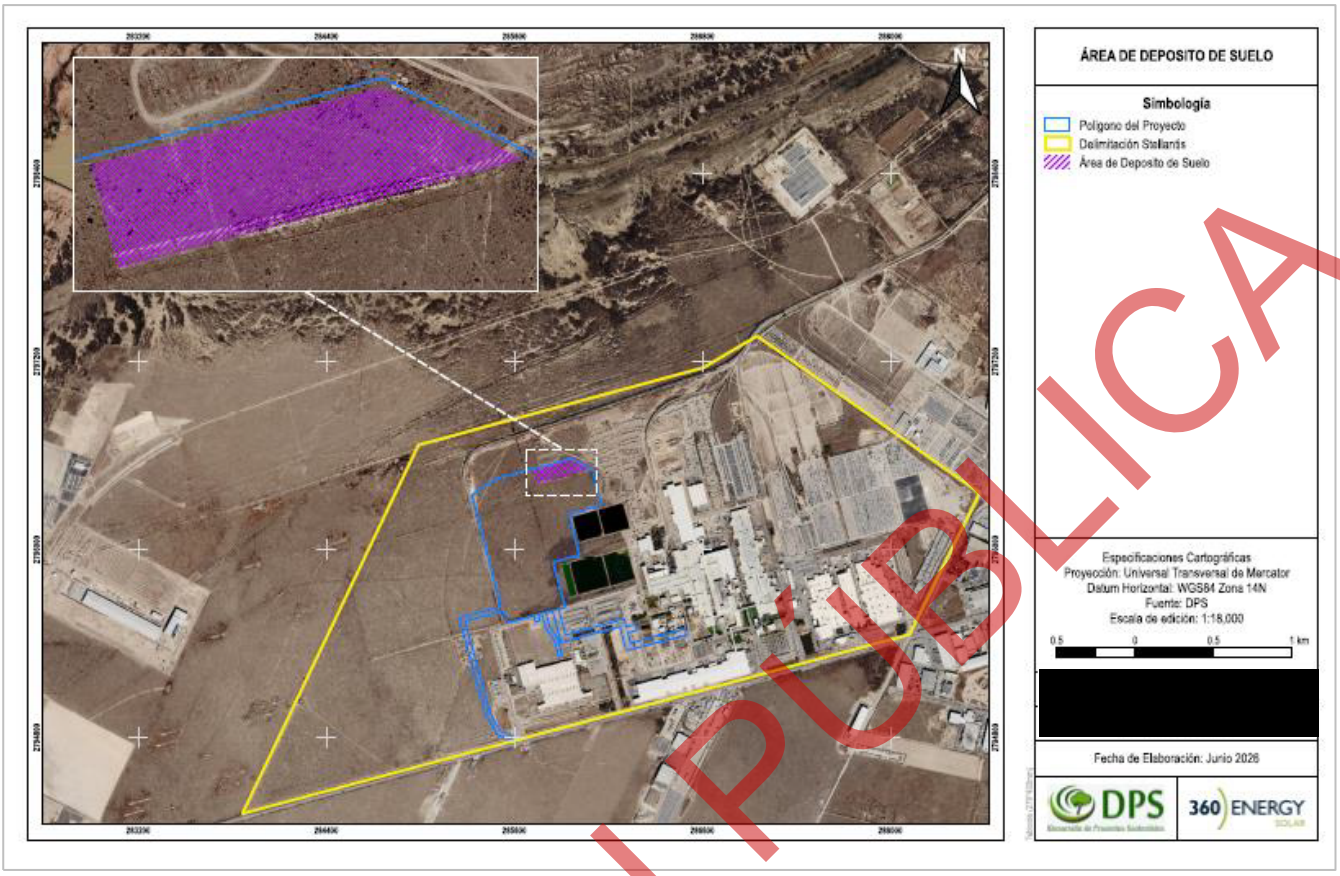


Figura I.32. Área Banco de materiales

Espacios verdes

Las áreas verdes serán espacios dentro del Proyecto que no serán impactadas por actividades del mismo.

Tabla I.32. Coordenadas de ubicación y superficie espacios verdes

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
1	285760.0618	2795679.447
2	285761.8733	2795672.693
3	285586.7877	2795625.308
4	285601.4311	2795571.219
5	285776.4418	2795618.376
6	285780.4665	2795603.359
7	285775.0446	2795590.838
8	285569.8388	2795536.43
9	285568.5614	2795539.101

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
10	285528.2199	2795616.736
11	285528.0893	2795617.186
12	285760.0618	2795679.447
13	285470.9802	2795830.07
14	285468.7229	2795838.497
15	285825.6518	2795933.972
16	285825.4486	2795933.536
17	285825.0131	2795932.839
18	285824.4614	2795932.041

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
19	285823.5179	2795931.228
20	285822.7194	2795930.647
21	285820.9629	2795929.849
22	285479.5776	2795838.235
23	285477.9663	2795837.713
24	285475.7453	2795836.58
25	285474.6275	2795835.637
26	285473.6113	2795834.751
27	285472.7839	2795833.735
28	285472.1597	2795832.821
29	285471.6516	2795831.906
30	285470.9802	2795830.07
31	285776.7046	2795655.998
32	285815.2692	2795666.397
33	285810.0506	2795685.697
34	285771.5551	2795675.282
35	285769.7388	2795682.024
36	285884.9057	2795712.944
37	285885.4283	2795713.038
38	285886.0815	2795713.416
39	285888.259	2795714.809
40	285889.6816	2795715.956
41	285891.0317	2795717.481
42	285891.5688	2795718.264
43	285891.8591	2795718.99
44	285892.5994	2795720.442
45	285892.9333	2795721.502
46	285893.3108	2795723.084
47	285893.3833	2795724.057
48	285893.4414	2795725.16
49	285893.2962	2795726.873
50	285893.2091	2795727.613
51	285918.7873	2795632.689
52	285919.3679	2795629.496
53	285844.0562	2795609.405
54	285832.3268	2795619.276
55	285832.8204	2795621.889
56	285812.265	2795626.999
57	285806.0519	2795647.032

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
58	285803.9034	2795646.335
59	285809.7681	2795626.128
60	285795.1935	2795610.682
61	285797.0415	2795609.008
62	285811.6931	2795624.291
63	285832.321	2795619.268
64	285844.0504	2795609.397
65	285801.1105	2795597.827
66	285790.2558	2795606.033
67	285796.9588	2795608.921
68	285797.0192	2795608.984
69	285790.2579	2795606.037
70	285776.7046	2795655.998
71	285623.9241	2795771.032
72	285635.7534	2795683.399
73	285615.0735	2795677.057
74	285600.1588	2795732.644
75	285504.0255	2795706.85
76	285476.312	2795810.169
77	285474.2573	2795817.829
78	285478.0545	2795815.424
79	285481.5695	2795814.618
80	285485.7632	2795815.047
81	285490.8993	2795818.05
82	285493.9912	2795823.251
83	285494.478	2795827.65
84	285496.1393	2795831.437
85	285499.5681	2795833.578
86	285605.4933	2795861.973
87	285605.4966	2795861.96
88	285611.3794	2795863.57
89	285612.5211	2795859.351
90	285623.172	2795862.103
91	285623.9234	2795771.115
92	285623.9241	2795771.032
93	285881.9654	2795730.39
94	285881.946	2795729.258
95	285881.8008	2795728.464
96	285881.7331	2795728.029

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
97	285881.5879	2795727.593
98	285881.2879	2795726.848
99	285880.7556	2795726.016
100	285880.0976	2795725.145
101	285879.604	2795724.661
102	285878.5201	2795723.906
103	285877.6491	2795723.461
104	285876.3813	2795723.083
105	285621.1031	2795654.585
106	285615.0735	2795677.057
107	285877.7447	2795746.169
108	285881.9654	2795730.564
109	285881.9654	2795730.39
110	285823.3908	2795920.428
111	285823.986	2795920.689
112	285824.9187	2795920.961
113	285825.7389	2795921.059
114	285826.0728	2795921.063
115	285826.6933	2795921.034
116	285827.0526	2795920.976
117	285827.4083	2795920.896
118	285827.9381	2795920.751
119	285828.4099	2795920.573
120	285828.8273	2795920.373
121	285829.1938	2795920.167
122	285829.5676	2795919.92
123	285829.9741	2795919.6
124	285830.4713	2795919.114
125	285830.816	2795918.7
126	285831.1608	2795917.779
127	285618.9327	2795861.11
128	285617.8391	2795865.292
129	285823.3908	2795920.428
130	285431.406	2796235.628
131	285723.8295	2796313.735
132	285723.5907	2796313.031
133	285723.2416	2796312.308
134	285722.9966	2796311.892
135	285722.5005	2796311.267

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
136	285721.8207	2796310.655
137	285721.2818	2796310.269
138	285720.4917	2796309.865
139	285719.9344	2796309.662
140	285719.1566	2796309.509
141	285718.685	2796309.442
142	285431.406	2796232.36
143	285431.406	2796232.36
144	285426.1507	2796230.981
145	285425.6959	2796230.764
146	285425.1324	2796230.58
147	285424.7221	2796230.396
148	285424.1158	2796230.084
149	285423.2583	2796229.588
150	285422.2294	2796228.853
151	285421.225	2796227.946
152	285420.0981	2796226.722
153	285418.9712	2796224.884
154	285418.2608	2796223.267
155	285417.9668	2796222.091
156	285417.6483	2796220.646
157	285417.6238	2796218.49
158	285418.0158	2796216.138
159	285418.5547	2796214.546
160	285419.6326	2796212.488
161	285421.176	2796210.602
162	285422.8664	2796209.157
163	285424.7772	2796208.103
164	285427.9129	2796207.099
165	285429.3583	2796206.952
166	285431.7346	2796207.148
167	285433.9149	2796207.662
168	285435.9237	2796208.495
169	285438.2265	2796210.038
170	285439.8924	2796211.827
171	285441.2643	2796214.473
172	285441.9747	2796216.506
173	285442.1707	2796218.123
174	285442.1707	2796220.132

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
175	285442.1952	2796220.965
176	285442.3667	2796221.895
177	285442.5626	2796222.9
178	285443.1751	2796224.027
179	285443.959	2796225.178
180	285444.9144	2796226.06
181	285445.6004	2796226.599
182	285446.5068	2796226.967
183	285571.0295	2796260.455
184	285571.0302	2796260.452
185	285722.0887	2796300.871
186	285723.5095	2796300.895
187	285724.7099	2796300.601
188	285725.6898	2796300.332
189	285726.4738	2796299.793
190	285727.2087	2796299.376
191	285728.2376	2796298.152
192	285728.997	2796296.976
193	285729.4135	2796295.849
194	285775.5062	2796125.184
195	285775.7512	2796124.021
196	285775.7757	2796122.967
197	285775.7267	2796122.147
198	285775.5062	2796121.216
199	285775.2613	2796120.481
200	285774.8693	2796119.734
201	285774.4773	2796119.121
202	285773.9874	2796118.484
203	285772.9462	2796117.578
204	285771.7703	2796116.831
205	285770.8761	2796116.475
206	285455.6505	2796031.909
207	285455.6506	2796031.908
208	285439.5065	2796027.548
209	285435.7829	2796026.445
210	285433.3331	2796025.049
211	285431.7652	2796023.677
212	285430.3933	2796022.036
213	285429.4134	2796020.296

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
214	285428.7765	2796018.41
215	285428.507	2796016.744
216	285428.4825	2796015.274
217	285428.5315	2796013.927
218	285428.997	2796011.869
219	285429.3889	2796010.571
220	285430.6138	2796008.366
221	285432.1817	2796006.7
222	285433.4556	2796005.622
223	285434.9499	2796004.716
224	285436.6403	2796003.956
225	285438.4041	2796003.54
226	285440.5109	2796003.344
227	285443.4262	2796003.736
228	285446.4394	2796004.961
229	285447.8603	2796005.941
230	285448.7422	2796006.676
231	285449.9916	2796007.998
232	285450.9715	2796009.419
233	285451.682	2796011.257
234	285452.2944	2796013.045
235	285452.5149	2796015.397
236	285452.5149	2796016.009
237	285452.8824	2796017.773
238	285453.3968	2796019.047
239	285454.2543	2796020.492
240	285455.6261	2796021.791
241	285456.753	2796022.526
242	285457.6778	2796023.126
243	285444.4245	2795928.699
244	285439.035	2795948.885
245	285430.5097	2795997.391
246	285422.5724	2796028.16
247	285372.3518	2796216.867
248	285374.3153	2796217.383
249	285371.4829	2796216.64
250	285338.0434	2796344.521
251	285458.1398	2796426.358
252	285459.3934	2796337.544

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
253	285431.4061	2796331.234
254	285431.406	2796235.628
255	285578.7516	2796257.079
256	285577.9065	2796260.325
257	285571.4566	2796258.6
258	285572.2743	2796255.353
259	285578.7516	2796257.079
260	285445.3309	2796217.523
261	285445.3554	2796035.381
262	285454.8606	2796035.356
263	285454.8606	2796035.356
264	285767.7159	2796119.377
265	285720.925	2796288.914
266	285711.3953	2796288.939
267	285572.988	2796251.753
268	285572.9893	2796251.746
269	285445.3309	2796217.523
270	285841.4095	2795921.154
271	285841.453	2795921.625
272	285841.6055	2795922.337
273	285841.845	2795923.055
274	285842.0047	2795923.527
275	285842.2224	2795923.963
276	285842.4474	2795924.34
277	285842.9773	2795925.022
278	285843.3257	2795925.422
279	285843.8918	2795925.973
280	285844.8644	2795926.67
281	285845.9096	2795927.164
282	285982.1182	2795963.731
283	285983.7876	2795964.442
284	285985.2828	2795965.313
285	285986.5603	2795966.431
286	285987.8813	2795967.708
287	285988.6942	2795968.899
288	285989.1442	2795969.77
289	285989.5942	2795970.684
290	285990.0588	2795971.947
291	285990.3346	2795973.283

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
292	285990.4362	2795974.371
293	285990.4652	2795975.097
294	285990.4507	2795976.055
295	285990.262	2795977.391
296	285989.9862	2795978.523
297	285989.7394	2795979.292
298	285989.4926	2795980.033
299	285988.9555	2795980.933
300	285988.1716	2795982.152
301	285987.3152	2795983.313
302	285986.4877	2795984.112
303	285985.2828	2795985.07
304	285983.7731	2795985.985
305	285982.336	2795986.58
306	285981.5231	2795986.797
307	285980.2021	2795987.088
308	285978.9536	2795987.233
309	285978.2278	2795987.276
310	285976.8632	2795987.131
311	285975.8906	2795986.972
312	285974.9035	2795986.754
313	285973.1906	2795986.028
314	285971.7534	2795985.215
315	285970.9405	2795984.591
316	285969.6485	2795983.531
317	285968.8066	2795982.442
318	285968.1533	2795981.513
319	285967.4275	2795980.076
320	285966.8904	2795978.61
321	285966.4113	2795976.781
322	285966.3678	2795975.416
323	285966.4259	2795973.762
324	285966.1791	2795972.571
325	285965.8742	2795971.657
326	285965.5694	2795970.902
327	285965.0468	2795970.031
328	285964.35	2795969.291
329	285963.058	2795968.231
330	285961.9548	2795967.694

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
331	285962.0927	2796136.918
332	286008.571	2795965.562
333	285841.5982	2795919.071
334	285841.4167	2795919.738
335	285841.3877	2795920.203
336	285841.4022	2795920.682
337	285841.4095	2795921.154
338	285791.0734	2796108.09
339	285791.4327	2796109.396
340	285792.0533	2796110.768
341	285792.5432	2796111.552
342	285793.2291	2796112.173
343	285793.915	2796112.793
344	285795.2868	2796113.708
345	285947.411	2796154.503
346	285948.9461	2796154.96
347	285949.7709	2796155.352
348	285950.269	2796155.597
349	285950.963	2796155.965
350	285952.0246	2796156.634
351	285953.4862	2796157.932
352	285954.2048	2796158.765
353	285954.9315	2796159.81
354	285955.6909	2796161.264
355	285957.6261	2796154.14
356	285800.5781	2796112.022
357	285801.3661	2796109.245
358	285797.8876	2796108.298
359	285799.6758	2796101.868
360	285803.4034	2796102.897
361	285805.2815	2796096.919
362	285794.3396	2796093.98
363	285790.9754	2796106.261
364	285791.0734	2796108.09
365	286106.552	2796290.46
366	286106.4703	2796390.235
367	286089.3553	2796389.712
368	285915.5924	2796343.136
369	285915.5924	2796343.136

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
370	285741.1772	2796296.368
371	285739.74	2796302.247
372	285740.1973	2796303.292
373	285740.6219	2796303.88
374	285741.4385	2796304.729
375	285742.5816	2796305.611
376	285743.9208	2796306.199
377	285913.5268	2796351.733
378	285913.5265	2796351.734
379	286091.1109	2796399.47
380	286093.1686	2796400.809
381	286094.1812	2796401.691
382	286095.9776	2796403.912
383	286096.9901	2796406.1
384	286097.578	2796408.256
385	286097.872	2796410.15
386	286097.5454	2796413.025
387	286096.7941	2796415.05
388	286095.5203	2796417.271
389	286094.2138	2796418.969
390	286090.8496	2796421.19
391	286088.0733	2796422.105
392	286084.7745	2796422.235
393	286081.5409	2796421.55
394	286079.1892	2796420.374
395	286077.0988	2796418.577
396	286075.7923	2796417.009
397	286074.8778	2796415.507
398	286074.1592	2796413.417
399	286073.7346	2796410.836
400	286073.7673	2796408.158
401	286073.212	2796406.721
402	286072.5261	2796405.48
403	286071.7749	2796404.467
404	286070.2071	2796403.324
405	286068.5449	2796402.672
406	286068.5449	2796402.672
407	286068.5426	2796402.671
408	286068.5413	2796402.671

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
409	286068.5413	2796402.671
410	285741.434	2796314.894
411	285740.9645	2796314.779
412	285740.499	2796314.722
413	285740.0377	2796314.685
414	285739.7061	2796314.693
415	285739.7146	2796314.597
416	285737.9509	2796315.022
417	285736.0891	2796315.871
418	285734.652	2796317.112
419	285733.5415	2796319.105
420	285732.8229	2796321.685
421	285732.8556	2796410.722
422	285732.9372	2796411.326
423	285733.3945	2796412.535
424	285733.8844	2796413.237
425	285734.6357	2796414.07
426	285735.7135	2796414.56
427	285737.5753	2796415.964
428	285739.633	2796418.251
429	285741.3314	2796420.994
430	285741.7887	2796422.399
431	285742.4746	2796424.848
432	285742.6379	2796426.188
433	285742.5073	2796428.245
434	285742.0173	2796431.805
435	285741.2661	2796433.733
436	285739.9269	2796436.084
437	285737.5426	2796438.763
438	285735.6809	2796440.102
439	285734.0151	2796440.951
440	285731.6307	2796441.865
441	285729.2137	2796442.355
442	285727.254	2796442.519
443	285725.131	2796442.225
444	285723.2039	2796441.833
445	285720.8522	2796440.853
446	285719.1538	2796439.84
447	285717.39	2796438.436

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
448	285715.7569	2796436.705
449	285714.4504	2796434.68
450	285713.5359	2796432.72
451	285712.7193	2796429.944
452	285712.5887	2796427.853
453	285712.5887	2796426.775
454	285712.6703	2796425.673
455	285697.7845	2796501.645
456	285722.1495	2796508.063
457	285745.1437	2796422.602
458	286081.5644	2796512.848
459	286094.4414	2796506.315
460	286144.6106	2796288.328
461	285937.075	2796230.124
462	285951.7076	2796176.035
463	285950.2378	2796177.113
464	285948.2128	2796177.864
465	285946.3184	2796178.223
466	285943.4441	2796178.191
467	285941.9743	2796177.995
468	285939.9492	2796177.341
469	285938.1855	2796176.362
470	285936.781	2796175.218
471	285934.9519	2796173.324
472	285934.1027	2796171.724
473	285933.4821	2796170.548
474	285933.0575	2796168.719
475	285932.6982	2796167.151
476	285932.7309	2796164.407
477	285932.5186	2796163.427
478	285931.9307	2796161.99
479	285931.6857	2796161.664
480	285931.1631	2796160.814
481	285930.4609	2796160.063
482	285929.6443	2796159.443
483	285928.3378	2796158.724
484	285794.2922	2796122.763
485	285793.3286	2796122.518
486	285792.2426	2796122.404

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
487	285791.573	2796122.412
488	285791.0913	2796122.444
489	285790.4054	2796122.542
490	285789.646	2796122.804
491	285789.009	2796123.049
492	285788.6334	2796123.253
493	285788.2986	2796123.449
494	285787.8332	2796123.751
495	285787.773	2796123.797
496	285916.8345	2796158.794
497	285917.4306	2796243.063
498	286106.552	2796290.46
499	286067.7248	2796498.208

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
500	285739.3227	2796410.297
501	285739.4533	2796317.537
502	285739.4778	2796317.262
503	285739.462	2796317.445
504	286068.6716	2796406.137
505	286067.7248	2796498.208
506	285913.7797	2796350.411
507	285913.7752	2796350.434
508	285907.3257	2796348.708
509	285908.1994	2796345.466
510	285914.6505	2796347.196
511	285914.6452	2796347.219
512	285913.7797	2796350.411

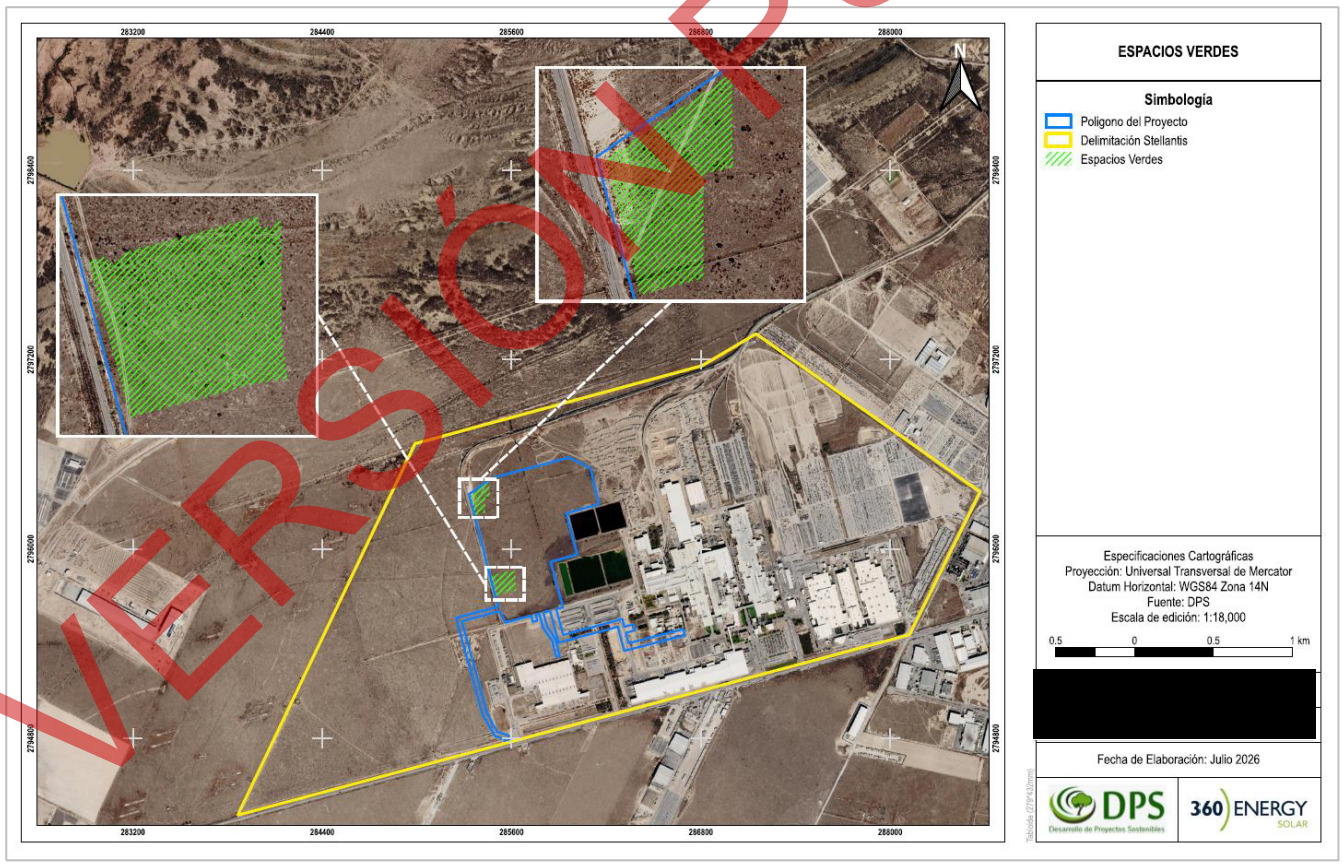


Figura I.33. Áreas verdes

VERSIÓN PÚBLICA

Derecho de vía

Las superficies indicadas como derecho de vía son áreas para destinar el paso de personas y/o equipos eventual y temporal durante las distintas etapas del Proyecto, pero sobre las cuales no se ejecutarán obras o construcción alguna.

Tabla I.33. Coordenadas Derecho de vía

Polígono	ID	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
		X	Y
Derecho de Vía	1	285724.5189	2795577.354
	2	285753.5138	2795585.086
	3	285762.9058	2795546.281
	4	285733.9448	2795538.409
	5	285724.5189	2795577.354
	27	286328.6391	2795381.443
	28	286288.7951	2795534.373
	29	285914.0847	2795433.666
	30	285865.3258	2795614.902
	31	285883.0858	2795619.638

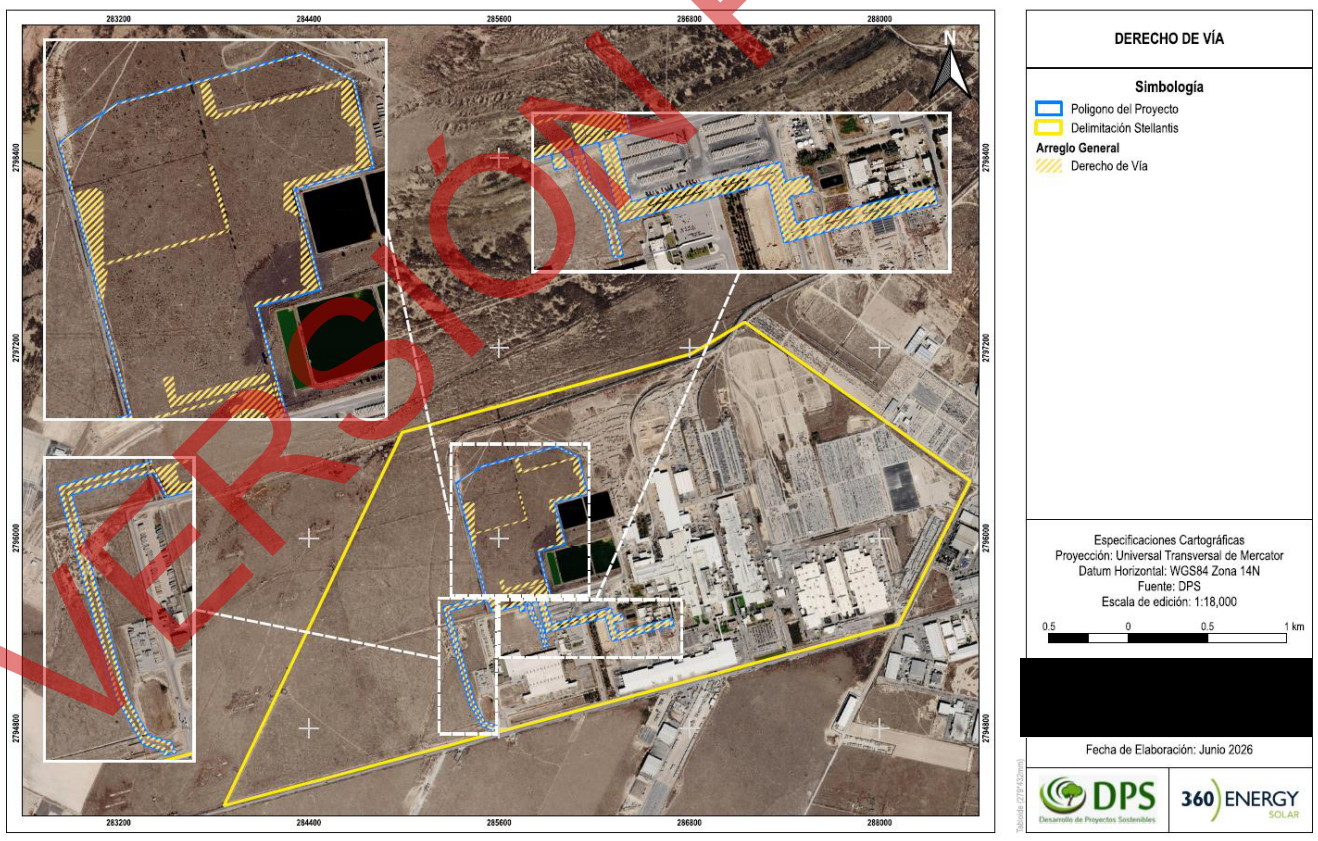


Figura I.34. Derecho de vía.

VERSIÓN PÚBLICA

Circuito de agua sanitaria

El siguiente plano (**Figura I.35**) muestra el trazado del circuito de agua sanitaria.

Tabla I.34. Coordenadas de ubicación y superficie Agua Sanitaria

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
BIO01	285812.27	2795668.09
BIO02	285679.35	2795647.85
CIS01	285802.01	2795664.47
CIS02	285686.10	2795650.00
EE-01	285707.77	2795641.66
EE-02	285705.28	2795647.98
EE-03	285703.21	2795652.57
EF-04	285810.30	2795665.05
EF-01	285688.14	2795648.90
EF-02	285691.69	2795649.37
EF-03	285692.45	2795644.61
EF-05	285809.28	2795668.52
EF-06	285805.82	2795667.66
EF-07	285799.00	2795665.98
EF-08	285796.91	2795664.90
TAN01	285799.98	2795663.38
TAN02	285688.50	2795651.25
TAN03	285688.72	2795649.81

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
UH-01	285691.40	2795650.44
UH-02	285693.12	2795646.14
UH-03	285702.98	2795655.47
UH-04	285706.89	2795655.04
UH-05	285707.45	2795649.74
UH-06	285798.26	2795662.82
AS-01	285808.56	2795664.57
AS-02	285815.13	2795666.35
AS-03	285845.91	2795629.56
AS-04	285851.26	2795632.75
AS-05	285903.49	2795415.29
AS-06	285907.73	2795422.64
AS-07	286278.09	2795515.96
AS-08	286282.37	2795523.33
AS-09	286286.54	2795483.54
AS-10	286290.84	2795490.84
AS-11	286362.69	2795509.41
AS-12	286364.19	2795503.60

VERSIÓN PÚBLICA

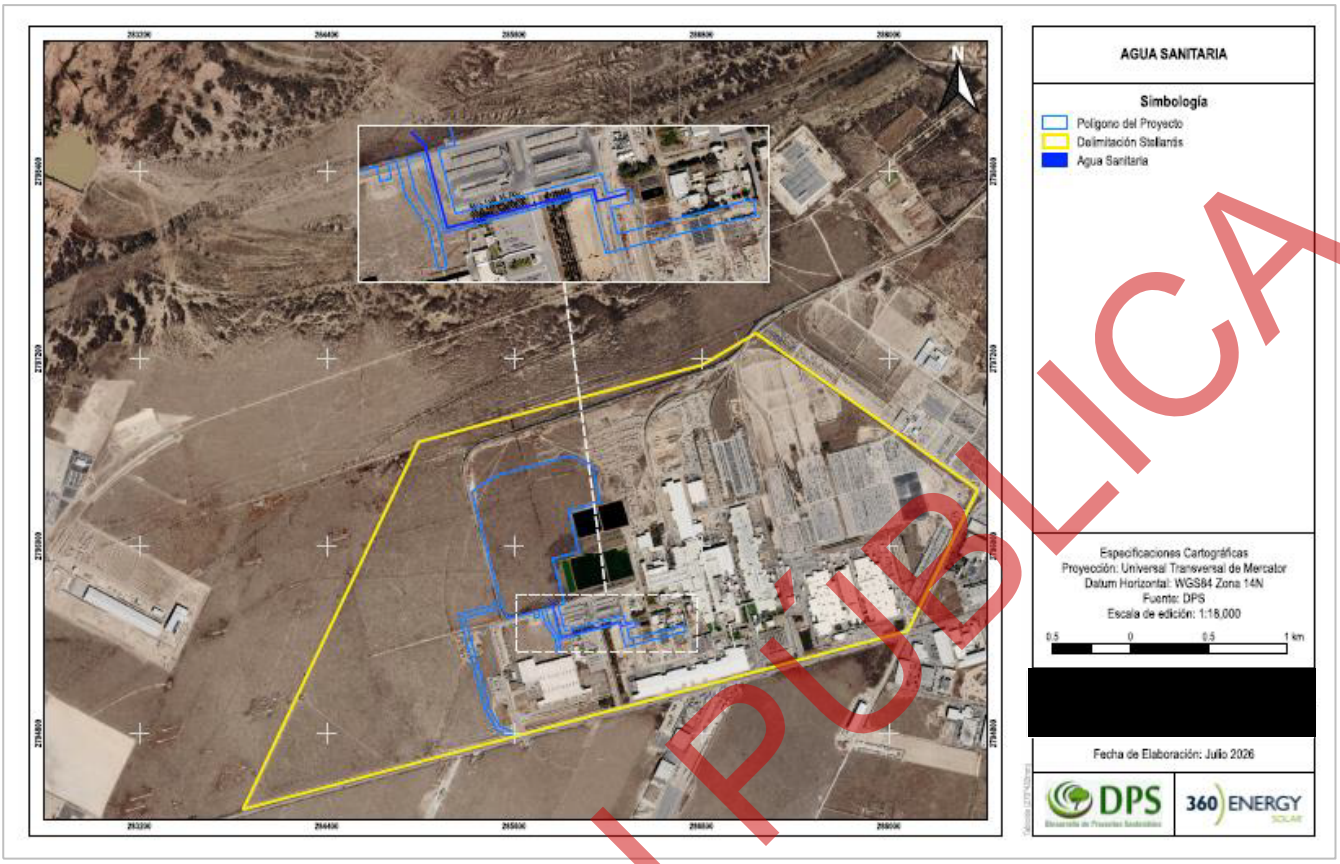


Figura I.35. Polígono Agua Sanitaria

Cerco perimetral

Se presentan las coordenadas y plano del cercado perimetral el cual delimitara el área del proyecto.

Tabla I.35. Coordenadas Cerco Perimetral

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CP-1	285471.75	2794896.94
CP-2	285506.86	2794836.54
CP-3	285572.67	2794817.02
CP-4	285577.13	2794798.31
CP-5	285577.48	2794796.83
CP-6	285584.77	2794793.44
CP-7	285565.42	2794795.68
CP-8	285565.81	2794794.05
CP-9	285560.83	2794787.73
CP-10	285335.74	2796345.37
CP-11	285481.45	2796444.66

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CP-12	285486.85	2796447.19
CP-13	285964.33	2796575.15
CP-14	286096.30	2796507.76
CP-15	286147.13	2796286.87
CP-16	285944.97	2796228.71
CP-17	286016.40	2795965.62
CP-18	285843.08	2795917.41
CP-19	285920.33	2795630.91
CP-20	285567.32	2795536.77
CP-21	285553.70	2795562.41
CP-22	285526.31	2795616.03

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CP-23	285470.87	2795822.72
CP-24	285436.98	2795948.59

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CP-25	285427.57	2795999.72
CP-26	285413.70	2796054.92



Figura I.36. Cerco Perimetral

Luces (luminarias) y Cámaras

Las luces y cámaras permitirán garantizar la iluminación durante la ejecución de proyecto, mientras que las cámaras son consideradas para el control y la seguridad del proyecto. A continuación, se muestran las coordenadas y el plano con la ubicación de las cámaras y luminarias contempladas.

Tabla I.36. Coordenadas Luces (Luminarias)

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LU-01	285577.36	2796262.20
LU-02	285581.83	2796263.40

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LU-03	285582.34	2796261.51
LU-04	285577.87	2796260.32

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LU-05	285902.54	2796348.79
LU-06	285907.01	2796349.99
LU-07	285907.35	2796348.70
LU-08	285902.89	2796347.51
LU-09	285792.98	2796109.00
LU-10	285797.45	2796110.20

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
LU-11	285797.96	2796108.30
LU-12	285793.49	2796107.11
LU-13	285612.48	2795859.26
LU-14	285616.95	2795860.45
LU-15	285617.46	2795858.56
LU-16	285612.99	2795857.37

Tabla I.37. Coordenadas Cámaras

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CA-01	285572.90	2796261.01
CA-02	285577.37	2796262.20
CA-03	285577.87	2796260.31
CA-04	285573.41	2796259.12
CA-05	285907.01	2796349.99
CA-06	285911.48	2796351.18
CA-07	285911.82	2796349.90
CA-08	285907.35	2796348.71

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CA-09	285793.49	2796107.11
CA-10	285797.96	2796108.30
CA-11	285798.49	2796106.33
CA-12	285793.99	2796105.16
CA-13	285612.99	2795857.36
CA-14	285617.46	2795858.56
CA-15	285617.97	2795856.58
CA-16	285613.49	2795855.42

VERSIÓN PÚBLICA

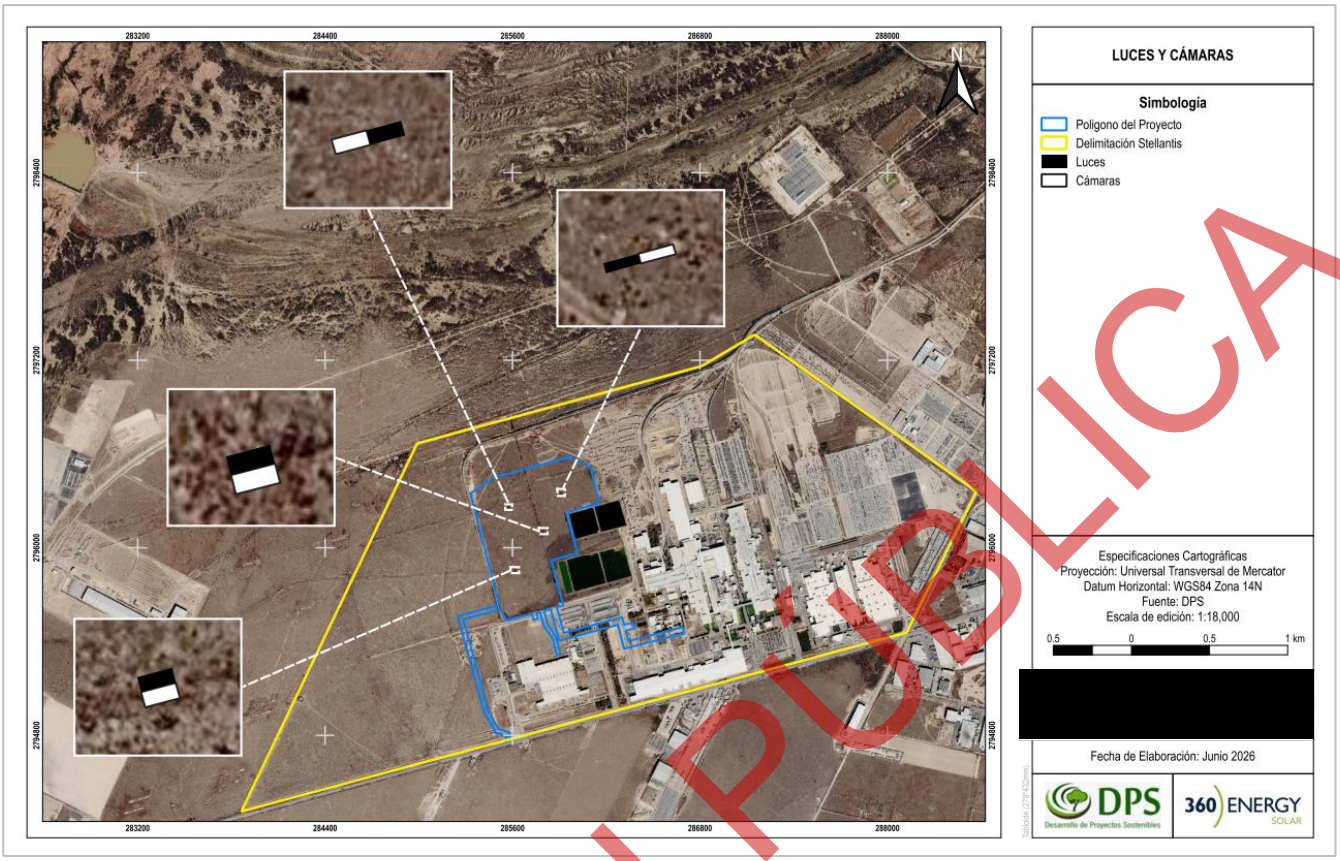


Figura I.37. Luces y Cámaras

Pararrayos

La colocación de pararrayos permitirá la proteger las instalaciones y equipos del parque solar contra los efectos de las descargas atmosféricas. En la **Tabla I.38** se presentan las coordenadas de este.

Tabla I.38. Coordenadas pararrayos

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
PR-01	285573.28	2796257.39
PR-02	285909.91	2796347.82
PR-03	285800.1	2796107.19
PR-04	285614.19	2795861.98

VERSIÓN PÚBLICA

I.6.1.2. Obras temporales

Infraestructura y edificios temporales

Los obradores o instalaciones temporales se utilizarán como base operativa para desarrollar las tareas de construcción del Proyecto, incluyendo entre otros oficinas provisionales, sanitarios, espacios de almacenamiento de materiales, espacios de estacionamiento, accesos, portones, instalaciones de servicios (energía eléctrica, internet, etc.), etc.

Se instalará un obrador para poder dar soporte a las actividades de construcción. Se instalarán todas las casetas, señalamientos, instalaciones eléctricas, sanitarias, cercados, etc., necesarias para poder ejecutar las tareas de construcción. Se instalará también el almacén temporal de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, y almacén de residuos peligrosos, en cumplimiento de la normativa vigente aplicable de acuerdo con:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación y clasificación de los residuos peligrosos.

Tabla I.39. Coordenadas Infraestructura y edificios temporales

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
OB01	285586.79	2795625.29
OB02	285763.71	2795673.19
OB03	285778.35	2795619.11
OB04	285601.43	2795571.22
RME01	285588.21	2795620.13
RME02	285601.08	2795623.60
RME03	285603.75	2795613.95
RME04	285590.80	2795610.47
RP01	285603.18	2795619.29
RP02	285606.34	285606.34
RP03	285607.74	2795615.02
RP04	285604.56	2795614.17
TAN02	285688.50	2795651.25
TAN03	285688.72	2795649.81
BIO02	285679.35	2795647.85

VERSIÓN PÚBLICA

Vértices	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
CIS02	285686.10	2795650.00

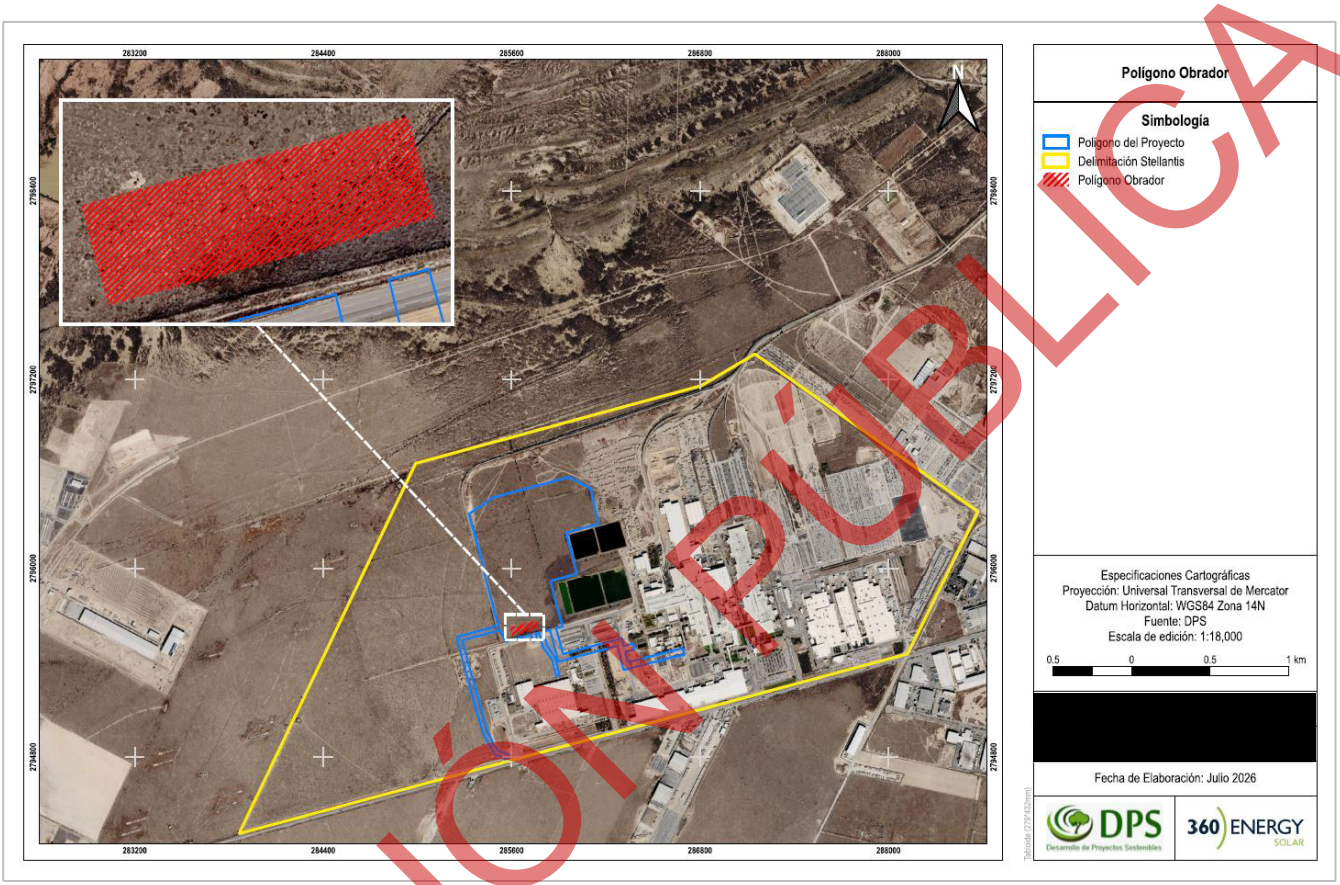


Figura I.38. Polígono obrador

VERSIÓN PÚBLICA

Caseta de vigilancia

Con el objeto de controlar los ingresos al Proyecto durante la fase de preparación y construcción, se construirá una caseta de vigilancia temporal a la entrada del camino de acceso al parque solar (**Figura I.39**), que funcionará como sitio de registro y filtro de seguridad para las personas que ingresen al Proyecto y para restringir el paso a personas no autorizadas. Se encuentra en las coordenadas (UTM) X:285566.4089 Y:2794797.2824. Esta será retirada una vez terminada la etapa de construcción.

También se instalará una caseta de vigilancia temporal en el área de campamento para la obra. Esta caseta de vigilancia funcionará como filtro de seguridad y sitio de registro para el ingreso de personal al Proyecto y entrega de maquinaria, equipo y materiales que se utilizarán durante los trabajos.



Figura I.39. Caseta de vigilancia temporal en camino de acceso.

INSUMOS Y EQUIPOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Personal

Como parte fundamental de la evaluación de los impactos ambientales y socioeconómicos del Proyecto, es imperativo dimensionar y caracterizar la demanda de recursos humanos requerida para la ejecución de las actividades en cada una de sus etapas de desarrollo. La dinámica demográfica y el requerimiento de personal técnico y operativo constituyen uno de los principales indicadores para analizar las interacciones del Proyecto con el entorno socioeconómico regional, particularmente en lo que respecta a la generación de empleo directo, la reactivación económica local y las necesidades de servicios y seguridad en el sitio.

En la tabla siguiente se desglosa la planificación de la fuerza laboral del Proyecto de manera detallada y jerárquica, organizada en función de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, así como las fases finales de desmantelamiento y abandono. Para garantizar una correcta interpretación técnica ante la autoridad evaluadora, los requerimientos de personal se clasifican minuciosamente bajo los conceptos de Mano de Obra Directa (MOD), vinculada estrechamente a las actividades técnico-constructivas y electromecánicas, y Mano de Obra Indirecta (MOI), enfocada en las tareas de supervisión, servicios generales, gestión de calidad, y las funciones de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente (HSS/SSQyA).

VERSIÓN PÚBLICA

Asimismo, se presentan los picos máximos de personal estimados para cada frente de trabajo, detallando el número de perfiles técnicos específicos y su descripción operativa. Esta desagregación permite prever las densidades de ocupación en el predio, sirviendo como insumo técnico base para el diseño e implementación de las medidas de manejo ambiental correspondientes, tales como la gestión integral de residuos sólidos urbanos, el dimensionamiento de servicios sanitarios provisionales y la estructuración de los planes de contingencia y seguridad industrial en el área del Proyecto.

Tabla I.40. Personal requerido para el Proyecto.

ETAPA / NIVEL 3	TIPO MO	PICO DE PERSONAS	N° PERFILES TÉCNICOS	PERFILES TÉCNICOS (DETALLE)
MOB – Montaje obrador	MOD	5	4	Operarios generales (2); Técnico logístico/almacén (1); Supervisor de obra (1); HSS/SSOyA (1)
(C.) PS – Obras Civiles	MOD	10	5	Operarios civiles (4); Oficiales/Supervisores civiles (2); Operadores de maquinaria (2); Supervisor civil (1); HSS/SSOyA (1)
(C.) PS – Montaje Mecánico	MOD	45	6	Montadores estructuras (18); Montadores módulos FV (16); Operadores manlift/telescópico (4); Supervisores mecánicos (3); HSS/SSOyA (2); Inspectores calidad (2)
(C.) PS – Obra Eléctrica	MOD	30	6	Electricistas DC/BT (12); Electricistas MT (6); Ayudantes eléctricos (6); Supervisor eléctrico (3); Operadores grúa/pluma (2); HSS eléctrico (1)
(C.) PS – Comisionamiento (Punch List)	MOD	12	5	Técnicos comisionamiento (5); Electricistas apoyo (3); Supervisor commissioning (2); Inspector calidad (1); HSS (1)
(C.) PS – Operación y Mantenimiento	MOI	5	5	Técnico O&M eléctrico (4); Site manager (1)
(OV) – Mano de obra indirecta	MOI	9	4	Supervisores generales (4); Administrativo/técnico (3); Logística/planificación (2)
(OV) – Servicios Generales	MOI	4	2	Vigilancia (2); Limpieza/servicios (2)
(OV) – SSOyA	MOI	6	2	Técnicos HSS/Ambiente (4); Coordinador SSOyA (2)
(OV) – Calidad	MOI	5	2	Inspectores de calidad (3); Responsable de calidad (2)
(D.) PS – Desmontaje Civil STL	MOI	16	4	Operarios restauración ambiental (4); Operadores maquinaria (5); Supervisor civil (3); HSS/Ambiente (2); Logística (2)
(D.) PS – Desmontaje Mecánico STL	MOI	30	6	Técnicos desmontaje mecánico (9); Desmontaje módulos FV (10); Operadores vibrohincador/excavadora (5); Operadores manlift/grúa (3); Supervisor mecánico (2); HSS (1)
(D.) PS – Desmontaje Eléctrico STL	MOI	14	6	Electricistas DC / BT/ MT(6); Ayudantes eléctricos (4); Operadores maquinaria/Logística (2); Supervisor (1); HSS/Ambiente (1)
TOTAL		**191**	**57**	

VERSIÓN PÚBLICA

En la **Tabla I.41,** se detalla la caracterización cualitativa de los puestos requeridos. Esta descripción abarca desde el personal operativo de soporte general y civil, encargado de las tareas iniciales de adecuación física del terreno, hasta los perfiles electromecánicos especializados responsables del montaje de estructuras, *trackers*, y la interconexión de módulos fotovoltaicos. Asimismo, se integran las funciones del personal de supervisión técnica, aseguramiento de la calidad y el equipo enfocado en la gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (HSS / SSQyA), cuya labor es crítica para la mitigación de riesgos en campo y el estricto cumplimiento del marco normativo vigente durante todo el ciclo de vida del Proyecto.

Tabla I.41. Perfil técnico y descripción resumida

Perfil técnico	Descripción resumida
Operarios generales de obra	Apoyo general en tareas manuales de obra: carga y descarga, orden del frente de trabajo, limpieza y asistencia a distintas cuadrillas.
Operarios civiles	Ejecución de trabajos de obra civil como zanjas, rellenos, compactación y preparación de superficies.
Oficiales / Supervisores civiles	Personal con experiencia que coordina y ejecuta trabajos civiles y controla al personal a su cargo.
Operadores de maquinaria pesada	Operación de excavadoras, retroexcavadoras, camiones de volteo y equipos de movimiento de suelos.
Montadores mecánicos de estructuras	Armado y desmontaje de estructuras metálicas y trackers del parque solar.
Técnicos montadores de módulos FV	Manipulación, montaje y desmontaje de paneles fotovoltaicos, asegurando integridad y trazabilidad.
Operadores de manlift / manipulador telescópico	Operación de plataformas elevadoras y equipos de izaje ligero para trabajos en altura.
Electricistas DC / BT	Trabajos de conexionado y desconexionado de strings, inversores y sistemas de baja tensión.
Electricistas de Media Tensión	Intervenciones en centros de transformación, celdas y líneas de media tensión.
Ayudantes eléctricos	Asistencia a técnicos electricistas en tendido y retiro de cables y equipos.
Técnicos de comisionamiento	Ejecución de pruebas, verificaciones y resolución de punch list previo a la puesta en marcha.
Técnicos O&M	Operación y mantenimiento preventivo y correctivo del parque solar durante su vida útil.
Site manager / Supervisor de planta	Responsable de la coordinación general, operación segura y cumplimiento técnico del Proyecto.
Supervisores de obra	Planificación, control y coordinación diaria de actividades en campo.
Personal HSS / SSOyA	Gestión de salud, seguridad ocupacional y ambiente; control de riesgos y cumplimiento normativo.
Inspectores / responsables de calidad	Verificación del cumplimiento de especificaciones técnicas, procedimientos y registros.
Personal administrativo y logístico	Gestión documental, almacenes, compras, coordinación de transportes y apoyo administrativo.
Servicios generales	Tareas de vigilancia, limpieza y mantenimiento general de instalaciones temporales.
Técnicos de desmontaje mecánico	Retiro de estructuras, trackers y extracción de hincas durante el abandono del parque.
Técnicos de desmontaje eléctrico	Desconexión y retiro seguro de instalaciones eléctricas fuera de servicio.

VERSIÓN PÚBLICA

Perfil técnico	Descripción resumida
Personal de restauración ambiental	Relleno, perfilado, escarificado y restitución del terreno a condiciones similares al estado original. (Perfil similar al personal civil)

Maquinaria y equipo

A continuación, se presenta el desglose detallado de la maquinaria, equipos y herramientas que serán empleados durante las distintas etapas de desarrollo del Proyecto. En la **Tabla I.42** se especifican las características operativas clave de cada unidad asociada a sus respectivos frentes de trabajo (Componentes y Subcomponentes de Obra), incluyendo sus capacidades nominales, los niveles estimados de emisión acústica en decibelios (dB), así como la proyección de horas de operación por jornada y el tiempo estimado de uso mensual. Esta cuantificación y caracterización técnica sirve como base para la modelación y evaluación de impactos vinculados a las emisiones a la atmósfera, la generación de ruido ambiental y el consumo de recursos energéticos.

El Proyecto considerará en todo momento que la maquinaria y los vehículos que se emplean garanticen el cumplimiento de los límites máximos permisibles en la emisión de gases de combustión y emisiones de ruido.

Tabla I.42. Maquinaria y equipo requerido.

COMPONENTE DE OBRA	ETAPA	TIPO DE OBRA	MAQUINARIA O EQUIPO	CAPACIDAD	NIVEL DE RUIDO EN DB	HORAS DE OPERACIÓN MAQUINAS X JORNADA	ESTIMADO MES
MOB_INSTALACION DE SERVICIOS	Preparación de Sitio	OBRADOR	Equipo Generador de energia 80Kvac	80KVA	75	10	1.0
(C.) PS_ OBRAS CIVILES	Preparación de Sitio	OB.CIVIL_ PREPARACION DE SUPERFICIE (Trackers)	Camión Batea	200HP	93	8	2.00
	Preparación de Sitio		Excavadora tipo CAT 320L	250HP	100	8	1.00
	Preparación de Sitio		Motoniveladora	170HP	100	8	1.00
	Preparación de Sitio		Pala Cargadora tipo CAT 930T	180HP	90	8	1.00
	Preparación de Sitio		Retroexcavadora tipo CAT 416/428	93HP	90.6	8	1.67
	Preparación de Sitio		Minicargadora + accesorios	74HP	90.6	8	1.00
	Preparación de Sitio		Rodillo Compactador	11Tns	88	8	1.00
(C.) PS_ MONTAJE	Construcción	MONTAJE	Hincadora [Pre-Drilling]_	1200Joules	126	8	3.00

VERSIÓN PÚBLICA

COMPONENTE DE OBRA	ETAPA	TIPO DE OBRA	MAQUINARIA O EQUIPO	CAPACIDAD	NIVEL DE RUIDO EN DB	HORAS DE OPERACIÓN MAQUINAS X JORNADA	ESTIMADO MES
	Construcción		Autoelevador 3,5 TN 4x4	3Tns	88	8	2.00
	Construcción		Camión + Semirremolque	200HP	92	8	1.00
	Construcción		Equipo Generador de energia 7,5Kvac	7,5KVA	91	10	2.00
	Construcción		Hidrogrúa	16Tns	92	8	1.00
	Construcción		Manipulador Telescopico 16 TN	16 Tns	88	8	1.00
	Construcción		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	4 y 6 Tns	88	8	2.00
	Construcción		Tractores + Trailers (carro traslado)	45 y 60HP	89	6	1.00
(C.) PS_ OBRA ELECTRICA	Construcción	OB.ELEC_ ZANJEO TENDIDO Y TAPADA	Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T- Marca: IVECO, TECTOR	16Tns	92	8	1.00
	Construcción		Debanador para bobinas de BT de 300 mm2				4.00
	Construcción		Equipo Generador de energia 7,5Kvac	7,5KVA	91	10	3.00
	Construcción		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	4 y 6 Tns	88	8	1.00
	Construcción		Minicargadora + accesorios	74HP	90.6	8	2.00
	Construcción		Retroexcavadora tipo CAT 416/428	93HP	90.6	8	2.50
	Construcción		Rodillo Compactador	11Tns	88	8	3.00
	Construcción		Tractores + Trailers (carro traslado)	45 y 60HP	89	6	1.00
(Ov.)_GASTOS GENERALES	Operación y Mantenimiento	GASTOS GENERALES (OVERHEAD)	Camión Regador	210CV	92	8	1.40
	Operación y Mantenimiento		Pick Ups Hilux - Marca Toyota - HILUX	Doble Cabina		0	6.00
	Operación y Mantenimiento		Traslado de personal a OBRA ()	40 Pax	88	0	3.00
(D.) PS_ OBRAS CIVILES	Desmantelamiento y Abandono	OB.ELEC_ ZANJEO TENDIDO Y TAPADA	Camión Batea	200HP	93	8	7.00
	Desmantelamiento y Abandono		Excavadora tipo CAT 320L	250HP	100	8	5.00
	Desmantelamiento y Abandono		Motoniveladora	170HP	100	8	2.00
	Desmantelamiento y Abandono		Retroexcavadora tipo CAT 416/428	93HP	90.6	8	6.00
	Desmantelamiento y Abandono		Vibro Hincadora	200kN	110	8	3.00
	Desmantelamiento y Abandono		Rodillo Compactador	11Tns	88	8	3.00
(D.) PS_ DESMONTAJE MECÁNICO	Desmantelamiento y Abandono		Autoelevador 3,5 TN 4x4	3Tns	88	8	5.00
	Desmantelamiento y Abandono		Camión + Semirremolque	200HP	92	8	5.00

VERSIÓN PÚBLICA

COMPONENTE DE OBRA	ETAPA	TIPO DE OBRA	MAQUINARIA O EQUIPO	CAPACIDAD	NIVEL DE RUIDO EN DB	HORAS DE OPERACIÓN MAQUINAS X JORNADA	ESTIMADO MES
	Desmantelamiento y Abandono		Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T- Marca: IVECO, TECTOR	16Tns	92	8	1.00
	Desmantelamiento y Abandono		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	4 y 6 Tns	88	8	4.00
(C.) PS_ OBRA ELECTRICA	Desmantelamiento y Abandono	OB.ELEC_ ZANJEO TENDIDO Y TAPADA	Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T- Marca: IVECO, TECTOR	16Tns	92	8	2.00
	Desmantelamiento y Abandono		Malacate	4Tns	80	8	4.00
	Desmantelamiento y Abandono		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	4 y 6 Tns	88	8	3.00
	Desmantelamiento y Abandono		Tractores + Trailers (carro traslado)	45 y 60HP	89	6	3.00

Combustibles

Para el correcto funcionamiento de la maquinaria pesada, vehículos de transporte y equipos perimetrales de generación de energía durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se requerirá el abastecimiento continuo de combustibles fósiles. De acuerdo con la planeación técnica del Proyecto, el consumo de estos insumos se dividirá principalmente en dos tipos de hidrocarburos: Diesel y Gasolina.

En la siguiente tabla (**Tabla I.43**) se detalla la vinculación de estos combustibles con cada frente de obra y equipo específico, así como sus tasas de consumo aproximado por hora de operación o distancia recorrida:

- Diesel: Constituye el insumo principal del Proyecto, destinado a la operación de la maquinaria pesada de movimiento de tierras y nivelación (excavadoras, motoniveladoras, rodillos compactadores), los equipos de montaje e izaje (hincadoras, hidrogrúas, manipuladores telescópicos) y las unidades de transporte de materiales (camiones batea y semirremolques). Asimismo, se empleará para el generador eléctrico principal de 80 Kvac ubicado en el obrador.
- Gasolina: Se requerirá en volúmenes menores y específicos para la operación de los generadores de energía portátiles de 7.5 Kvac, los cuales darán soporte logístico y energético a las cuadrillas durante las actividades de montaje mecánico de *trackers* e interconexión en el frente de obra eléctrica.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla I.43. Tipo de Combustible para maquinaria o equipo

COMPONENTE DE OBRA	ETAPA	TIPO DE OBRA	MAQUINARIA O EQUIPO	TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO APROXIMADO DE COMBUSTIBLE
MOB_ INSTALACION DE SERVICIOS	Preparación de Sitio	OBRADOR	Equipo Generador de energía 80Kvac	Diesel	3,1lt/hs
(C.) PS_ OBRAS CIVILES	Preparación de Sitio	OB. CIVIL_ PREPARACION DE SUPERFICIE (Trackers)	Camión Batea	Diesel	35lt/100km
	Preparación de Sitio		Excavadora tipo CAT 320L	Diesel	30lts/hs
	Preparación de Sitio		Motoniveladora	Diesel	25 lt/hs
	Preparación de Sitio		Pala Cargadora tipo CAT 930T	Diesel	23lt/hs
	Preparación de Sitio		Retroexcavadora tipo CAT 416/428	Diesel	16lt/hs
	Preparación de Sitio		Minicargadora + accesorios	Diesel	5,5lt/hs
	Preparación de Sitio		Rodillo Compactador	Diesel	17lt/hs
(C.) PS_ MONTAJE MECANICO	Construcción	MONTAJE. MECÁNICO _ TRACKERS	Hincadora [Pre-Drilling]_	Diesel	5,9lt/hs
	Construcción		Autoelevador 3,5 TN 4x4	Diesel	4,5lt/hs
	Construcción		Camión + Semirremolque	Diesel	35lt/100km
	Construcción		Equipo Generador de energia 7,5Kvac	Gasolina	2,25 lt/hs
	Construcción		Hidrogrúa	Diesel	15,5lt/hs
	Construcción		Manipulador Telescopico 16 TN	Diesel	15,5lt/hs
	Construcción		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	Diesel	7,8lt/hs
	Construcción		Tractores + Trailers (carro traslado)	Diesel	6,73lt/hs
(C.) PS_OBRA ELECTRICA	Construcción	OB.ELEC_ ZANJEO TENDIDO Y TAPADA	Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T- Marca: IVECO, TECTOR	Diesel	15,5lt/hs
	Construcción		Debanador para bobinas de BT de 300 mm2		
	Construcción		Equipo Generador de energia 7,5Kvac	Gasolina	2,25 lt/hs
	Construcción		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	Diesel	7,8lt/hs
	Construcción		Minicargadora + accesorios	Diesel	5,5lt/hs
	Construcción		Retroexcavadora tipo CAT 416/428	Diesel	16lt/hs
	Construcción		Rodillo Compactador	Diesel	17lt/hs
	Construcción		Tractores + Trailers (carro traslado)	Diesel	6,73lt/hs
(Ov.) _GASTOS	Operación y Mantenimiento	GASTOS GEN	Camión Regador	Diesel	20lt/100km

VERSIÓN PÚBLICA

COMPONENTE DE OBRA	ETAPA	TIPO DE OBRA	MAQUINARIA O EQUIPO	TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO APROXIMADO DE COMBUSTIBLE
	Operación y Mantenimiento		Pick Ups Hilux - Marca Toyota - HILUX	Diesel	10/100Kms
	Operación y Mantenimiento		Traslado de personal a OBRA ()	Diesel	20lt/100km
(D.) PS_ OBRAS CIVILES	Desmantelamiento y Abandono	OB.ELEC_ ZANJEO TENDIDO Y TAPADA	Camión Batea	Diesel	35lt/100km
	Desmantelamiento y Abandono		Excavadora tipo CAT 320L	Diesel	30lts/hs
	Desmantelamiento y Abandono		Motoniveladora	Diesel	25 lt/hs
	Desmantelamiento y Abandono		Retroexcavadora tipo CAT 416/428	Diesel	16lt/hs
	Desmantelamiento y Abandono		Vibro Hincadora	Diesel	15lt/hs
	Desmantelamiento y Abandono		Rodillo Compactador	Diesel	17lt/hs
(D.) PS_ DESMONTAJE MECÁNICO	Desmantelamiento y Abandono		Autoelevador 3,5 TN 4x4	Diesel	4,5lt/hs
	Desmantelamiento y Abandono		Camión + Semirremolque	Diesel	35lt/100km
	Desmantelamiento y Abandono		Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T- Marca: IVECO, TECTOR	Diesel	15,5lt/hs
	Desmantelamiento y Abandono		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	Diesel	7,8lt/hs
(C.) PS_ OBRA ELECTRICA	Desmantelamiento y Abandono	OB.ELEC_ ZANJEO TENDIDO Y TAPADA	Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T- Marca: IVECO, TECTOR	Diesel	15,5lt/hs
	Desmantelamiento y Abandono		Malacate	Eléctrico	3kWh
	Desmantelamiento y Abandono		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	Diesel	7,8lt/hs
	Desmantelamiento y Abandono		Tractores + Trailers (carro traslado)	Diesel	6,73lt/hs

Con la finalidad de prevenir escenarios de riesgo por derrames accidentales que pudiesen impactar el suelo o el subsuelo del predio, el suministro de los combustibles se realizará bajo un estricto protocolo ambiental que atenderá las siguientes directrices:

- Abastecimiento externo preferente: Los vehículos mayores y camiones ligeros acudirán directamente a las estaciones de servicio autorizadas comercialmente en la región para su recarga de combustible.

- Suministro en sitio mediante proveedor autorizado: Para la maquinaria pesada fija o de lento desplazamiento, el combustible será suministrado directamente en los frentes de trabajo por medio de camiones cisterna (pipas) de proveedores externos debidamente certificados ante la autoridad competente.

VERSIÓN PÚBLICA

- Estación temporal de biorretención: En caso de resguardarse contenedores menores de gasolina o diesel para los generadores portátiles en el área de obrador, estos se ubicarán exclusivamente dentro de un almacén temporal de residuos y materiales peligrosos, el cual contará con piso impermeable, techumbre y una fosa o charola de contención con capacidad de captar el volumen total almacenado, cumpliendo con la normativa ambiental aplicable.

Agua

El agua constituye uno de los recursos e insumos indispensables para el desarrollo de las actividades del Proyecto en cada una de sus etapas. Con el propósito de dimensionar correctamente la demanda hídrica y establecer las bases técnicas para la gestión integral de los efluentes y residuos líquidos generados, se ha realizado una estimación cuantitativa del volumen requerido, expresado en metros cúbicos.

Para efectos de una evaluación ambiental transparente y detallada, las necesidades hídricas del Proyecto se han categorizado rigurosamente en dos vertientes independientes:

- Agua para uso y consumo humano: Corresponde al volumen destinado exclusivamente a satisfacer las necesidades básicas, de hidratación y servicios sanitarios del personal técnico, administrativo y operativo presente en las áreas de trabajo y el obrador. Este volumen se encuentra ligado a los picos de mano de obra previstos para cada etapa.
- Agua para obras y actividades del Proyecto: Representa el recurso hídrico que se empleará de manera operativa en el sitio. Esto incluye actividades técnicas de carácter constructivo y de mantenimiento, tales como la humectación de frentes de trabajo y caminos de acceso para la mitigación de emisiones de polvo (material particulado PM10), la preparación de mezclas de concreto para cimentaciones, la limpieza programada de módulos fotovoltaicos durante la fase operativa, y las tareas de estabilización de suelos en la etapa de cierre, etc.

En la siguiente tabla, se presenta el balance general y consolidado de los volúmenes totales requeridos para el Proyecto, abarcando de forma integral desde la preparación del sitio hasta el desmantelamiento y abandono del mismo.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla I.44. Consumo de agua por etapa

Item	Consumo de agua (m^3) por etapa del Proyecto			
	PREPARACIÓN DE SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN & MANTENIMIENTO	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
Agua para uso y consumo humano (m3)	49.00	347.50	1040.40	226.24
Agua para obras y actividades del Proyecto (m3)	2640.00	11545.00	12092.30	9100.00
Total	**2689.00**	**11892.50**	**13132.70**	**9326.24**

Abastecimiento de agua

1. Agua apta para consumo humano

Durante las etapas de construcción y de operación y mantenimiento (O&M), el agua destinada a consumo humano será provista mediante bidones para dispensers ubicados en los sectores de uso común, oficinas y sanitarios del obrador y de las instalaciones operativas.

El suministro será realizado por un proveedor habilitado para dicha actividad en el área de influencia del Proyecto, garantizando el cumplimiento de las condiciones de potabilidad establecidas por la normativa sanitaria aplicable, así como también las condiciones adecuadas de almacenamiento, manipulación y reposición periódica.

Se prevé además la correcta conservación y almacenamiento de los recipientes y equipos dispensadores, a fin de evitar riesgos de contaminación y asegurar la disponibilidad permanente de agua segura para el personal afectado al Proyecto.

2. Agua de uso general - no uso humano

Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción, el agua destinada a servicios sanitarios, limpieza general, control de material particulado mediante riego de caminos internos y demás usos no vinculados al consumo humano será obtenida de los piletones pertenecientes a la planta Stellantis, la cual se obtiene a través del tratamiento de efluentes en la planta.

VERSIÓN PÚBLICA

La utilización de una fuente de agua industrial existente permite minimizar la demanda sobre recursos hídricos subterráneos o redes de abastecimiento locales, optimizando el uso de infraestructura ya disponible en el área del Proyecto.

La calidad del agua de dicha fuente se encuentra caracterizada mediante estudios fisicoquímicos disponibles. Asimismo, previo a su utilización para riego de caminos y control de polvo, se contará con la documentación y/o análisis correspondientes que acrediten la aptitud del agua para su aplicación sobre suelo, verificando que su uso no genere afectaciones sobre la calidad del terreno ni riesgos ambientales asociados.

El abastecimiento se realizará mediante camiones cisterna, los cuales efectuarán el transporte periódico del recurso hídrico hacia un tanque de almacenamiento de 10.000 litros ubicado en las inmediaciones del parque solar. Desde dicho tanque se alimentará la red interna de distribución del obrador, asegurando disponibilidad continua para las distintas actividades previstas.

El consumo de agua durante esta etapa estará principalmente asociado a:

- Riego de caminos internos y sectores de circulación para mitigación de emisiones difusas de polvo;
- Limpieza menor de equipos y superficies;

Cabe destacar que el riego de caminos constituye una medida habitual en obras que implican el tránsito de maquinaria, contribuyendo a disminuir la dispersión de material particulado y a mejorar las condiciones de seguridad y circulación interna.

3. Agua de uso general - apta uso humano

El agua destinada a usos humanos generales, tales como lavado de manos, higiene personal y limpieza de instalaciones que ameriten, será abastecida desde el tanque de reserva para incendio de la planta industrial de Stellantis.

Dicha agua cumple con los criterios de calidad establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, “*Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua*”, la cual establece los parámetros físicos, químicos y microbiológicos aplicables al abastecimiento de agua para uso humano.

VERSIÓN PÚBLICA

Asimismo, el sistema de almacenamiento y distribución será mantenido en adecuadas condiciones operativas e higiénico-sanitarias, a fin de preservar la calidad del recurso hasta su utilización final.

El agua será almacenada en el sector de obrador del parque solar en cisternas que contarán con un filtro adicional (filtro de partículas para tinaco) con el objeto de asegurar su calidad.

Etapa de operación y mantenimiento (O&M)

Durante la etapa de O&M se utilizará la misma infraestructura interna de provisión de agua desarrollada para el obrador, la cual permanecerá operativa luego de finalizada la construcción, reduciendo la necesidad de nuevas intervenciones o instalaciones adicionales.

El personal permanente afectado a las tareas de O&M estará compuesto por aproximadamente cinco (5) operadores, por lo que el consumo de agua asociado a usos sanitarios será significativamente menor respecto de la etapa constructiva.

Adicionalmente, se requerirá agua para las tareas de limpieza de paneles fotovoltaicos, las cuales se prevé realizar aproximadamente dos (2) veces por año, con un requerimiento de 30.000 litros cada una de esas veces.

La limpieza periódica de los módulos tiene como finalidad mantener condiciones adecuadas de captación solar y eficiencia energética del parque, evitando pérdidas de rendimiento asociadas a acumulación de polvo, sedimentos u otros agentes superficiales.

Para dichas tareas, el agua será transportada mediante camiones cisterna desde los piletones anteriormente mencionados. Las actividades de limpieza se realizarán utilizando métodos de bajo impacto ambiental y consumo racional del recurso hídrico, evitando el uso de productos químicos agresivos que puedan generar afectaciones sobre el suelo.

Energía

Durante las etapas de construcción y operación y mantenimiento del parque solar, el suministro de energía eléctrica para servicios auxiliares se realizará mediante una derivación desde una línea de

VERSIÓN PÚBLICA

media tensión existente de 13,8 kV, ubicada aproximadamente a 150 metros del área de implantación del Proyecto, dentro del predio de Stellantis.

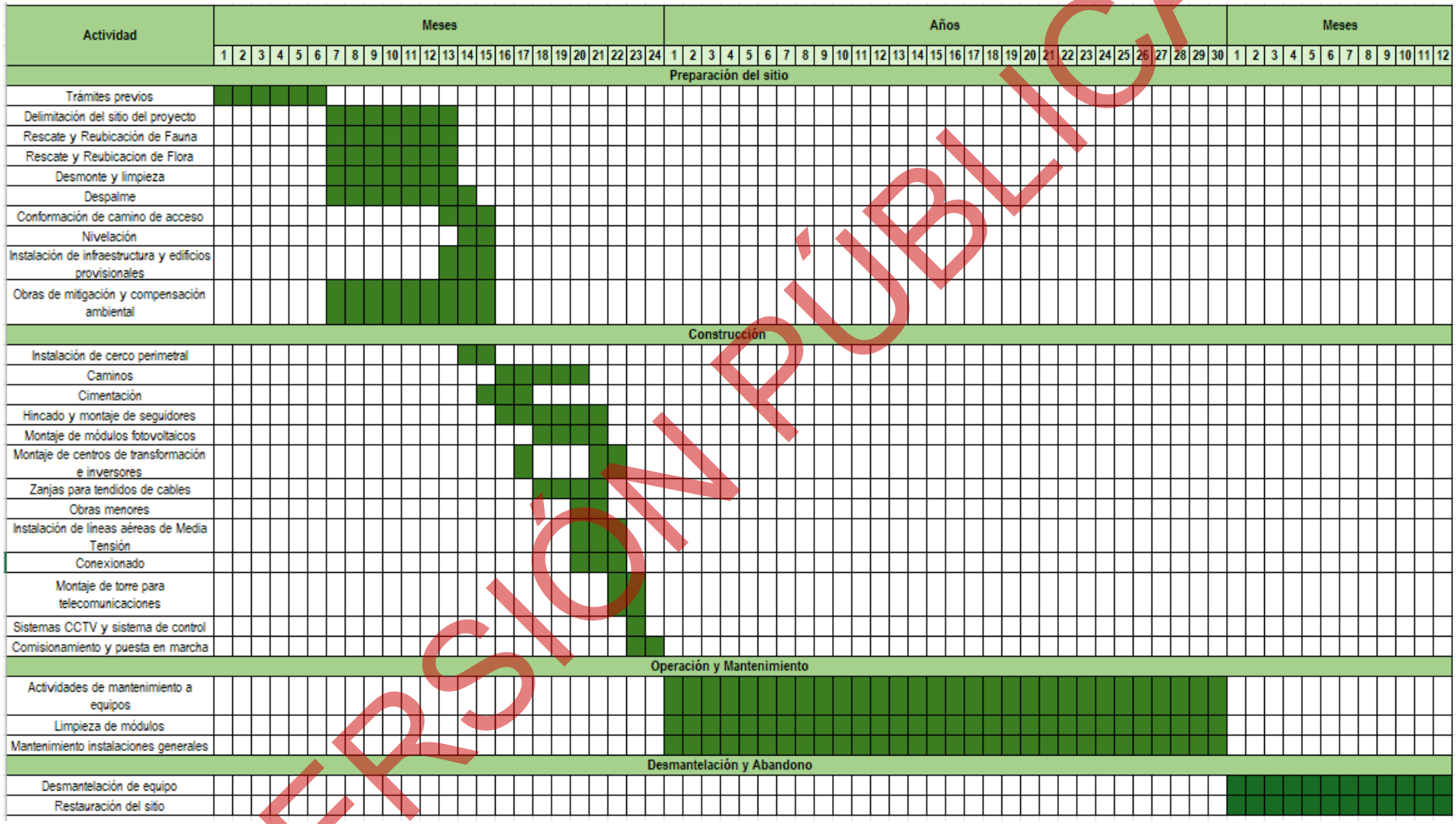
Para la adecuación de niveles de tensión, se instalará un transformador trifasico con capacidad de 112,5 kVA, el cual reducirá la tensión de 13,8 kV a 220/127 V, permitiendo la alimentación de las cargas auxiliares requeridas.

- Durante la etapa de construcción, el suministro abastecerá principalmente instalaciones temporales tales como obrador, iluminación, herramientas eléctricas, equipos menores y sistemas de apoyo a la obra.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento, el suministro estará destinado a cargas auxiliares permanentes, incluyendo sistemas de control y monitoreo, comunicaciones, iluminación, servicios generales y mantenimiento del parque.

Asimismo, se instalará en el acceso al Proyecto un suministro en 13,8kV para abastecer a la garita de control de acceso. Para la adecuación de niveles de tensión, se instalará un transformador trifásico con capacidad de 30 kVA, el cual reducirá la tensión de 13,8 kV a 220/127 V, permitiendo la alimentación de las cargas auxiliares requeridas.

VERSIÓN PÚBLICA

PROGRAMA DE TRABAJO



VERSIÓN PÚBLICA

Para la ejecución del Proyecto, se ha planificado un cronograma estructurado en cuatro etapas consecutivas y complementarias: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y finalmente, Desmantelamiento y Abandono. La planeación temporal abarca un periodo total de 6 años (divididos conceptualmente en meses de preparación/construcción, 30 años de vida útil operativa representados a escala, y meses finales para el abandono).

A. Etapa de Preparación del Sitio (Meses 1 al 15)

Esta fase preliminar garantiza la viabilidad técnica y ambiental del predio antes del despliegue de la infraestructura principal.

- Trámites Previos: Se ejecutan de manera ininterrumpida durante el primer semestre del Proyecto (meses 1 al 6).
- Actividades Ambientales y de Desmonte: A partir del mes 7 y hasta el mes 13, se ejecutan de manera simultánea las labores de:
    - Delimitación del sitio del Proyecto.
    - Rescate y reubicación de fauna silvestre.
    - Rescate y reubicación de flora.
    - Desmonte, limpieza y posterior despalme del terreno.
    - Medidas de mitigación y compensación ambiental (las cuales inician en el mes 7 y se extienden hasta el mes 15).
- Adecuación Física: La conformación del camino de acceso se realiza en los meses 13 y 14, seguida por la nivelación del terreno, la instalación de infraestructura/edificios provisionales y las obras de mitigación ambiental remanentes durante los meses 14 y 15.

B. Etapa de Construcción (Meses 14 al 24)

La fase constructiva presenta un traslape planificado de dos meses (meses 14 y 15) con la etapa de preparación del sitio para optimizar los tiempos de entrega.

VERSIÓN PÚBLICA

- Obras Civiles Iniciales: Comienzan en el mes 14 con la instalación del cerco perimetral, extendiéndose la construcción de caminos internos y cimentaciones del mes 15 al 20.

- Montaje e Infraestructura Eléctrica: El hincado y montaje de seguidores, junto con el montaje de módulos fotovoltaicos, se desarrolla entre los meses 16 y 21. Las zanjas para tendido de cables y la instalación de los centros de transformación e inversores se programan del mes 17 al 21.

- Obras Especializadas y Conexión: Las obras menores, la instalación de líneas aéreas de Media Tensión y el conexionado general se ejecutan entre los meses 19 y 21.

- Cierre de Construcción: Durante los meses 22 y 23 se realiza el montaje de la torre de telecomunicaciones, la instalación del sistema de control y CCTV, culminando en el mes 24 con el comisionamiento y la puesta en marcha de la central.

C. Etapa de Operación y Mantenimiento (Años 1 al 30)

Una vez concluida la puesta en marcha en el mes 24, el Proyecto entra en su fase operativa con una vida útil estimada de 30 años. Durante este periodo, se llevarán a cabo de manera continua e ininterrumpida las siguientes actividades:

- Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a equipos electro-mecánicos.

- Limpieza periódica de los módulos fotovoltaicos para asegurar la eficiencia de captación.

- Mantenimiento general de las instalaciones y vialidades internas.

D. Etapa de Desmantelamiento y Abandono (Meses 1 al 12 post-operación)

Al concluir la vida útil del Proyecto (año 30), se iniciará la etapa de abandono con una duración proyectada de 12 meses.

- Desmantelamiento de equipo (Meses 1 al 12): Retiro seguro de estructuras, módulos, transformadores, cableado y cimentaciones.

- Restauración del sitio (Meses 2 al 12): Trabajos de acondicionamiento de suelo y reforestación/recuperación de la cobertura vegetal para devolver el predio a condiciones estables y compatibles con su entorno natural.

VERSIÓN PÚBLICA

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

La etapa de preparación del sitio es indispensable, a partir de esta etapa se generan las condiciones necesarias para desarrollar el Proyecto.

En la siguiente tabla se desglosa el periodo estimado de duración para cada una de las actividades que serán llevadas a cabo por la Promovente, para la preparación del sitio.

Preparación del sitio

Trámites previos

Una vez obtenida la resolución aprobatoria del presente estudio, como parte de la etapa de preparación del sitio se contempla la actividad de **trámites previos**, la cual se realizará antes del inicio de las actividades en campo. En esta se llevará a cabo la gestión administrativa para la obtención de permisos, autorizaciones y licencias requeridas ante las autoridades competentes en los ámbitos federal, estatal y municipal.

Esta actividad comprenderá la integración, presentación y seguimiento de expedientes técnicos necesarios para dar cumplimiento a la normatividad aplicable, incluyendo, de manera enunciativa mas no limitativa, constancia de factibilidad de Protección Civil, licencias de construcción, autorizaciones en materia ambiental en municipio y estado, así como la obtención de vistos buenos por parte de las dependencias correspondientes.

Una vez concluida la actividad de trámites previos, como parte de la etapa de preparación del sitio, se realizarán las siguientes actividades:

Delimitación del sitio del Proyecto

Se delimitarán las áreas requeridas para el desarrollo del Proyecto, que sean autorizadas por los resolutivos ambientales. Se realizarán mediciones, levantamientos, trazos planimétricos, altimétricos y las referencias necesarias para delimitar la zona, la colocación de estacas, mojoneras, señales o marcas colocadas en el terreno que sirven para indicar líneas, ejes, trazos, elevaciones y referencias de la obra, de acuerdo con el Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

Rescate y reubicación de fauna

Previo a toda actividad se ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, el cual se enfoca en las especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o aquellas que se encuentren muy arraigadas en madrigueras o que por su dificultad de desplazamiento necesiten ser rescatadas y reubicadas. Estás especies serán reubicadas dentro de la Región Ecológica en zonas que muestren las condiciones similares donde fueran encontradas para su incrementar sus probabilidades de adaptabilidad y desarrollo.

Rescate y reubicación de flora

De igual manera, previo a toda actividad se ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, que se enfocará en las especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o aquellas que por su dificultad de regeneración o lento crecimiento necesiten ser rescatadas y reubicadas. Estás especies serán reubicadas dentro de la región ecológica en zonas que muestren las condiciones similares donde fueran encontradas para su incrementar sus probabilidades de adaptabilidad y desarrollo.

Desmonte y limpieza

Se removerá vegetación aislada no nativa de las áreas para obras temporales y permanentes del Proyecto. En las zonas en las que exista vegetación aislada se procederá a realizar su remoción, particularmente posterior a la etapa de lluvias, durante todo el Proyecto.

Esta etapa se realizará con maquinaria utilizando desmalezadoras, desbrozadora, trituradora, entre otros.

La vegetación removida será trozada y esparcida en las áreas verdes para fomentar su reintegración al suelo. Los residuos que no puedan ser reintegrados al suelo serán depositados en el predio, en las áreas de depósito de suelo.

Despalme

Se realizarán tareas de despalme de aproximadamente 20 cm para conformación de caminos. Los residuos producto del despalme serán depositados en el predio en el “área de depósito de suelo”, aprovechando en la medida de lo posible el suelo en posibles obras de conservación u otras.

VERSIÓN PÚBLICA

Esta etapa se realizará con maquinaria utilizando topadora, motoniveladora, desmalezadoras, tractores, retroexcavadora, entre otros.

Conformación de camino de acceso

Se construirá un camino de acceso al sitio para ser utilizado primero durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto, y luego en la etapa de Operación y Mantenimiento. El material procedente del marcado de la huella se mantendrá a modo de pretil en los laterales de la explanada actuando como barrera de seguridad y elemento direccionador, favoreciendo que los vehículos respeten el camino asignado y no se generen caminos alternativos.

Los trabajos se realizarán por medios mecánicos utilizando motoniveladora, pala cargadora, camión volcador, camión batea, rodillo hidrostático, camión regador, minicargadora con implemento rodillo hidrostático, tractor y pala de arrastre.

Nivelación

La tecnología de los seguidores solares de un eje (Trackers), cuenta con un mecanismo de restricción en caso de instalaciones en terrenos con pendientes mayores a la de tolerancia del Trackers (ej: 15% en dirección N-S), pudiendo afectar de manera considerable la producción de energía en caso de no respetarse dichas tolerancias. Como solución primordial a dichos problemas se llevará a cabo la nivelación del terreno para cumplir con un porcentaje de pendiente óptimo para la correcta instalación y operación de los seguidores solares.

Se realizará nivelación del terreno en el área asignada a las zonas a destinar para O&M y Obrador, para una correcta nivelación de los edificios e infraestructura.

La nivelación se realizará también en las áreas para las instalaciones temporales.

Las tareas de nivelación incluirán corte, relleno y compactación por medios mecánicos, utilizando topadora, motoniveladora, rodillo hidrostático, pala cargadora y camión batea, entre otros.

VERSIÓN PÚBLICA

Obras de mitigación y compensación ambiental

La actividad comprende la implementación de las obras, medidas y programas de mitigación, prevención, compensación y seguimiento ambiental establecidos para minimizar los impactos derivados del Proyecto sobre los distintos componentes ambientales. Incluye acciones para el control de emisiones y polvo, manejo de residuos, protección de suelo, flora y fauna, mantenimiento de maquinaria e infraestructura, control de derrames, señalización ambiental, capacitación del personal, así como la ejecución de los programas de vigilancia y monitoreo ambiental, rescate y reubicación de flora y fauna, manejo integral de residuos y mantenimiento de infraestructura. Las medidas de compensación, como la construcción de terrazas individuales, se implementarán únicamente cuando las condiciones del sitio o la presencia de especies con estatus de protección así lo requieran.

Instalaciones de infraestructura y edificios temporales

Los obradores o instalaciones temporales se utilizarán como base operativa para desarrollar las tareas de construcción del Proyecto, incluyendo entre otros oficinas provisionales, sanitarios, espacios de almacenamiento de materiales, espacios de estacionamiento, accesos, portones, instalaciones de servicios (energía, internet, etc.), etc.

Se instará un obrador en la zona de los Trackers para poder dar soporte a las actividades de construcción.

Se instalarán todas las casetas, señalamientos, instalaciones eléctricas, sanitarias, cercados, etc., necesarias para poder ejecutar las tareas de construcción

Construcción

Durante esta etapa se construirán propiamente todas las obras permanentes del Proyecto, en particular, la instalación de Trackers, el montaje de paneles solares, inversores y centros de transformación, la construcción de caminos, la instalación de la red de media tensión, entre otros. Esto consistirá en las obras y actividades que se describen a continuación. Cabe señalar que las obras e instalaciones temporales continuarán operando durante la etapa de construcción.

En la siguiente tabla se desglosa el periodo estimado de duración para cada una de las actividades que serán llevadas a cabo por la Promovente, para la construcción.

VERSIÓN PÚBLICA

Instalación de cerco perimetral

Se instalará un cerco perimetral para delimitación del Proyecto en las áreas de instalación de los Trackers, de manera que las actividades se lleven a cabo en un ambiente de seguridad para el personal laborando en él y para garantizar el cuidado de la maquinaria, equipos e infraestructura provisional y la que se vaya construyendo (infraestructura permanente).

Con el mismo objetivo, se instalará un cerco perimetral en la torre de comunicación, almacenes de residuos, zonas acopio, etc.

En todos los casos, el cerco consistirá en la instalación de una malla tipo ciclónica, e instalación de portones de acceso.

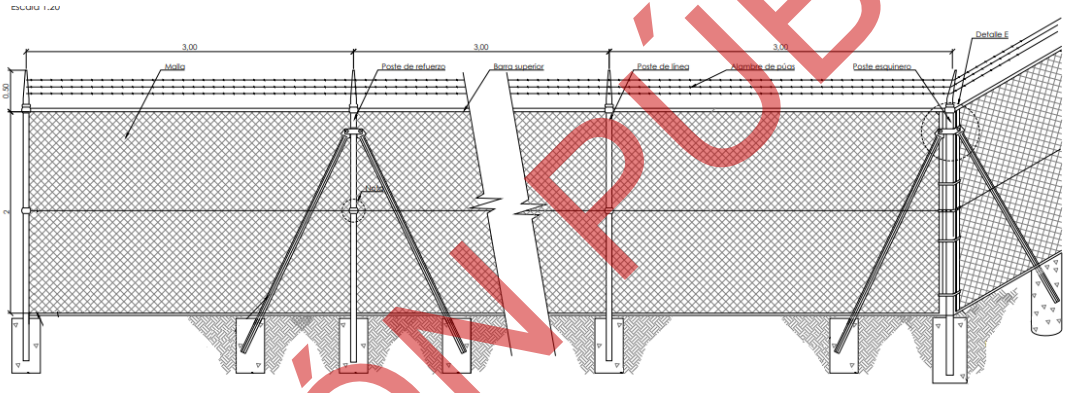


Figura I.40. Cerco perimetral

Caminos

Se construirán caminos del tipo terracería para circulación de maquinaria, equipos, vehículos, etc. Se diseñarán y conformarán áreas para caminos internos que permitan el desplazamiento durante las etapas de construcción y operación. Las actividades podrán incluir incorporación de material de banco (autorizado), perfilado, nivelación, compactación, ejecutado por medios mecánicos, utilizando entro otros motoniveladora, rodillo hidrostático, camión regador, pala cargadora y camión volcador.

Al finalizar las obras de construcción, los caminos serán valorados y, cuando sea necesario, se realizará mantenimiento a los mismos con la finalidad de dejarlos en óptimas condiciones para la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

Cimentación

La ejecución de estas tareas incluye excavación, compactación, armado de encofrados, estructuras, hormigonado y terminaciones finales, empleando medios mecánicos, utilizando, entre otros, retroexcavadora, minicargadora con implemento excavador, hoyadoras, y rodillo hidrostático, planchas/placas vibrocompactadoras, vibrador de hormigón, camión trompo, etc.

Se podrán construir, entre otras cimentaciones, las siguientes:

- Cimentaciones para centros de transformación
- Cimentaciones para torres de media tensión
- Cimentaciones para inversores
- Cimentaciones para cuadros de control
- Cimentaciones para estaciones meteorológicas
- Cimentaciones para Torre de Comunicación
- Cimentaciones para pararrayos
- Cimentaciones para postes de CCTV
- Cimentaciones para obras menores

Hincado y montaje de seguidores

Las tareas consisten en la instalación y montaje de perfiles de acero y otros componentes que integran el sistema de seguimiento para módulos fotovoltaicos en la zona de Trackers.

El proceso de construcción inicia con la demarcación topográfica de los puntos de instalación de los perfiles, para luego realizar el hincado de los mismos. El hincado se realizará por medios mecánicos utilizando hincadoras con o sin accesorios de pre-drill (pre-preforado), dependiendo de la dureza del suelo.

La profundidad de los postes dentro del terreno dependerá de las características geotécnicas de este, en la zona de instalación de Trackers. Las estructuras soporte o perfiles, se fijarán al terreno mediante hincado directo, o hincado con pre-drilling (pre-preperforado) previo.

VERSIÓN PÚBLICA



Figura 0.41. Hincado de estructuras tipo

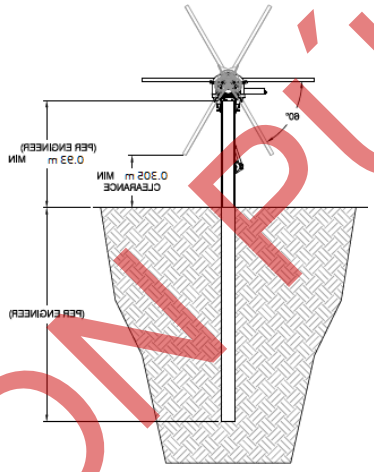


Figura 0.42. Conceptualización de la instalación de los soportes para los módulos fotovoltaicos.

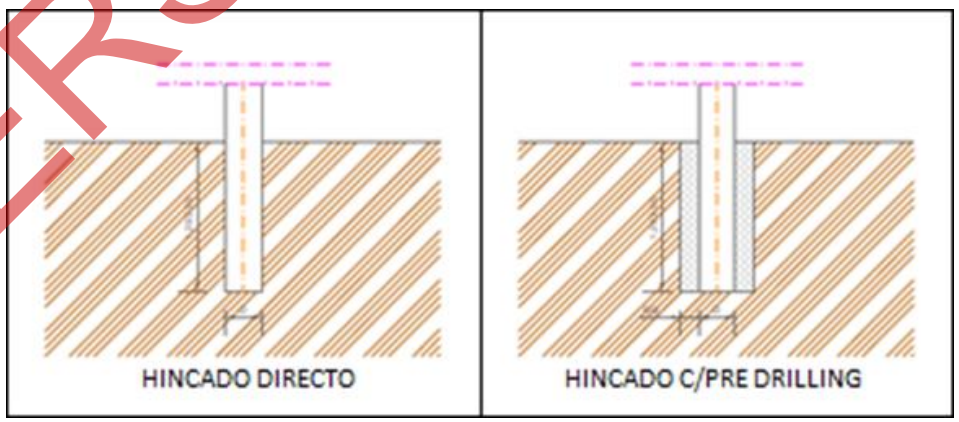


Figura 0.43. Alternativas de cimentación de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos: hincado y pre-drilling.

VERSIÓN PÚBLICA

Luego se procederá al montaje de componentes que incluye barras torque, motores, cajas reductoras, sistemas de control, sistema de alimentación, etc., realizado por medios manuales.

También se realizará el hincado de perfiles que oficien de estructura soporte para inversores, cuadros de comunicación, cuadros de control, estaciones meteorológicas, cámaras de CCTV, etc. Se podrán emplear las metodologías mencionadas en los párrafos anteriores o en caso de ser necesario, se fundarán con concreto.

Montaje de módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos se montarán sobre las estructuras de seguimiento mediante elementos de fijación como tornillos, grampas, remaches, etc. Las actividades se realizarán en forma manual, con la ayuda de herramientas menores para el ajuste o remachado. Se tomarán medidas preventivas para evitar roturas de los módulos. Su conexión al sistema eléctrico de la planta forma parte de las actividades de conexionado del parque.

Montaje de centros de transformación e inversores

El montaje de los centros de transformación se realizará sobre las cimentaciones previamente construidas. Consistirá en posicionar los equipos sobre estas, utilizando equipos de izaje como telehandlers / manipuladores telescópicos, autoelevadores, plataformas elevadoras de personas, camiones hidrogrúa, grúa, etc. Una vez posicionados, se procederá a realizar la nivelación y fijación de estos, para la posterior conexionado eléctrico a las redes de baja, media tensión y de comunicación.

El montaje de los inversores se realizará sobre las estructuras destinadas para tal fin, en forma manual. Las tareas consisten en montar el equipo, verificar su nivelación y su posterior conexionado.

Con el objeto de proteger los equipos y bienes contra las sobretensiones que se puedan originar por maniobras o descargas atmosféricas, se instalará un sistema de protección contra sobretensiones, que podrá incluirá entre otros la colocación de pararrayos, cables de cobre desnudo, picas, equipos de protección y el sistema de puesta a tierra asociado. Se instalarán por medios manuales.
Se considerará instalar este sistema de protección en los centros de transformación instalando postes específicos para esta función.

VERSIÓN PÚBLICA

Zanjas para tendidos de cables

Consiste en la ejecución de zanjas para tendidos de cables para red subterránea para media tensión, baja tensión, comunicación, tendidos DC, etc. Las tareas consistirán en excavación, perfilado de zanjas, tendido tubos, tendidos de conductores, relleno y compactación. En caso de ser necesario, se seguirán las mejores prácticas de ingeniería para la realización de las excavaciones, compactaciones o nivelaciones para prevenir riesgos de erosión o para garantizar la estabilidad del terreno. La excavación, relleno y compactación se realizará mediante medios mecánicos, incluyendo zanjadora de disco, zanjadora de cadena, retroexcavadora, tractor, minicargadora, cribadora, rodillo hidrostático, vibrocompactadora, etc.

Las zanjas se rellenarán, si es posible, con el mismo material producto de la excavación. En caso de que dicho material no sea suficiente o no cumpla con los estándares de calidad requeridos, se utilizará el material de bancos autorizados.

En aquellos casos en los que existan cruces con caminos u otras instalaciones, las zanjas tendrán una protección de concreto. También se instalarán arquetas y registros intermedios para tendidos.

Los tendidos de los distintos tipos de cable se realizarán de forma tal que se respeten las normas y reglas del buen arte, cuidando siempre la integridad de los conductores.

Instalación de líneas aéreas de Media Tensión

Se instalará una red eléctrica aérea de media tensión de 13.8kV, en un sistema de cables semi aislado. Estos se instalarán en postes de concreto, con la previa ejecución de las cimentaciones, y luego se instalarán los accesorios de anclaje y se tenderán los conductores.

El montaje se realizará por medios mecánicos utilizando entre otros camiones hidrogrúas, grúas, camión con barquilla para personas, para la colocación y nivelación de los postes, mientras que el tendido de conductores y colocación de accesorios se realizará de forma manual con el uso de herramientas y equipos de tendido. Sobre dicha estructura también se instalarán cables de fibra óptica.

Conexionado

Se realizará el conexionado de todos los sistemas eléctricos (módulos, inversores, centros de transformación, sistemas de comunicaciones, etc.) tanto en baja como en media tensión, y las redes de comunicación. Se realizará por medios manuales con herramientas, siguiendo las normativas y reglas del buen arte.

VERSIÓN PÚBLICA

Montaje de torre para telecomunicaciones

Para asegurar enlaces de comunicación de alta disponibilidad, se instalará una torre de comunicación sobre fundaciones previamente construidas, la cual será utilizada para soportar las antenas de servicio. La torre podrá ser de tipo arriostrado o autoportante y se montará empleando equipos de izaje, como camiones hidrogrúa y camiones con barquilla para elevación de personal.

Sistemas CCTV y sistema de control

El Proyecto contará con un sistema de monitoreo y control que permitirá la operación automática de la planta y monitorear el estado de ésta. Para ello, se tenderán cables de fibra óptica junto con las redes de media tensión, se instalarán cuadros de comunicación, y un servidor principal para el funcionamiento del sistema. Se realizará el fusionado de la fibra óptica garantizando la correcta transmisión de los datos.

Asimismo, se instalará un sistema de videovigilancia, para apoyar la seguridad patrimonial del Proyecto, que utilizará la misma red de comunicaciones anteriormente mencionada. El sistema incluirá instalación de cámaras en las distintas zonas del Proyecto que se montarán sobre postes de acero y postes de iluminación en posiciones estratégicas.

Las tareas se realizarán por medios manuales con el empleo de herramientas.

Obras Menores

Se instalarán estaciones meteorológicas sobre estructura metálicas para tal fin. Dichas estaciones registrarán los parámetros meteorológicos del Proyecto. Las actividades se realización de forma manual. También se incluyen las asociadas al sistema de protección del Tracker.

Asimismo, se instalará cartelería de seguridad y señalización en el Proyecto, que incluirá la instalación de postes con carteles, cartelería de identificación sobre el equipamiento.

Comisionamiento y puesta en marcha

Una vez concluida la fase de montaje de cada sistema de la planta, se procederá a realizar las pruebas de comisionamiento.

Una vez terminado, se procederá la energización del equipamiento, para realizar la puesta en marcha y las pruebas de comportamiento que sean exigibles, de forma tal que la planta quede operativa.

VERSIÓN PÚBLICA

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La etapa de operación y mantenimiento (O&M), tiene un periodo estimado de 30 años. Una vez aprobadas las pruebas operativas y obtenida la declaración de entrada en operación comercial, se procede a la generación de energía eléctrica mediante los arreglos fotovoltaicos en campo y contempla el desempeño de las actividades diarias necesarias para mantener y operar las instalaciones (infraestructura, equipos, terreno, sistemas) en la máxima medida posible. La etapa de operación y mantenimiento se divide en tres categorías: Operación, Mantenimiento preventivo y Mantenimiento correctivo.

Cada Central Eléctrica se operará de forma independiente.

Actividades de mantenimiento a equipos

El objetivo principal del mantenimiento es garantizar que todas las instalaciones y equipos se mantengan en un entorno seguro para los operadores y para la protección de la propiedad. Las actividades estimadas para el mantenimiento de los equipos son:

a) **Mantenimiento preventivo (programado):** Son las actividades/servicios de rutina necesarios para mantener las instalaciones en buenas condiciones de funcionamiento. Las inspecciones de todos los componentes de la instalación se llevan a cabo de forma rutinaria para asegurar el funcionamiento y la condición adecuadas para identificar necesidades de reemplazo o reparación más extensas, siguiendo las prácticas estándar y los procedimientos de mantenimiento del fabricante para sistemas y equipos particulares, incluyendo inspecciones periódicas que identifiquen deficiencias y reemplazo de piezas de equipos o componentes de edificios que prolonguen la vida útil del activo. Las actividades generales para desempeñar de forma preventiva son:

Mantenimiento a caminos de acceso

- Reparación de vías de acceso
- Verificación e instalación de señalizaciones

Mantenimiento a equipos

- Limpieza de módulos
- Torque de estructuras
- Mantenimiento correctivo a inversores
- Mantenimiento correctivo a media tensión
- Mantenimiento correctivo a equipos de subestación eléctrica

VERSIÓN PÚBLICA

Mantenimiento a instalaciones generales

- Mantenimiento preventivo a equipos eléctricos
- Mantenimiento preventivo a estructuras
- Mantenimiento preventivo a servicios en general.

b) **Mantenimiento correctivo (no programado):** El mantenimiento no programado es la corrección de problemas imprevistos o deficiencias no provistas o programadas que tendrán prioridad sobre el mantenimiento de rutina y deben corregirse lo antes posible.

Las actividades generales para desempeñar de forma preventiva son:

- Fallas de componentes en campo fotovoltaico
- Fallos de componentes transformadores
- Fallos de componentes seccionadores
- Fallo de inversores
- Perdidas de aislamiento
- Daño de módulos fotovoltaicos
- Perdidas de comunicación

c) **Operación:** Son las actividades de monitoreo constante de las señales y magnitudes del campo fotovoltaico. Incluye; la inspección y supervisión de señales y alarmas de los sistemas SCADA, control de magnitudes y control de la planta.

Limpieza de módulos

La limpieza de los módulos fotovoltaicos se realizará con un sistema semiautomático, que consiste en un pequeño Robot con dos cepillos de cerdas suaves, que cuentan con aspersores de agua y al girar, van limpiando los módulos. Este sistema consume 1-L de agua por módulo, a diferencia de los 4.5 L de agua que comúnmente son usados con la limpieza manual.

Los principales componentes del sistema semiautomático de limpieza de los módulos son:

- Robot, que posiciona que contiene los cepillos giratorios y los aspersores, la limpieza se genera al desplazarse el robot;
- Sistema de posicionamiento, que controla el recorrido del robot, por medio de un controlador inalámbrico operado por personal técnico capacitado; y

VERSIÓN PÚBLICA

- Sistema de abastecimiento, que incluye el depósito de agua en una movilidad independiente, así como el sistema de tratamiento y depuración del agua, de forma previa a la alimentación de los aspersores del robot.

La frecuencia de la limpieza de los módulos fotovoltaicos se estima en dos eventos por año, cada uno con duración de 2 a 3 meses, fuera de la época de lluvias.

En la **Figura I.44** se muestra una foto de este sistema semiautomático de limpieza.



Figura 0.44. Robot semiautomático de limpieza de los módulos fotovoltaicos

VERSIÓN PÚBLICA

Mantenimiento instalaciones generales

El principal objetivo del mantenimiento de las instalaciones es garantizar que todas las áreas, activos y estructuras dentro o alrededor de una instalación funcionen de la manera óptima posible para lograr la máxima eficiencia y seguridad.

Consiste en mantener los sistemas que componen una instalación, estos incluyen sistemas eléctricos; sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado (HVAC), equipos especiales, estructuras; señalización, resanamiento y jardinería. Si la acción de mantenimiento afecta la apariencia, el funcionamiento y el rendimiento de una instalación, entra dentro del marco del mantenimiento de las instalaciones generales.

DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

Esta etapa tiene un periodo estimado de un año y tienen como objetivo la remoción de equipos e instalaciones introducidas para el desarrollo y operación del Proyecto, así como la restauración del sitio

afectado por el Proyecto. Algunas consideraciones importantes para tomar en cuenta para esta etapa son:

- Políticas nacionales y marco regulatorio.
- Recursos financieros/costo de la estrategia.
- Sistema de gestión de combustible y manejo de residuos.
- Impacto en la salud, la seguridad y el medio ambiente,
- Impactos sociales y participación de los grupos de interés.
- Tecnologías y técnicas adecuadas.
- Metodología para la restauración.
- Recurso humano calificado.

.

Dasmantelación de equipo

Implica el proceso de desensamblar, desactivar o reciclar equipos y/o instalaciones, al final de la vida productiva del Proyecto que, incluye:

- Evaluación: Determinar el estado del equipo y decidir si se puede reutilizar, reparar o reciclar, antes de la disposición final conforme a la normatividad ambiental vigente aplicable.
- Desensamble: Separar los componentes del equipo, asegurando que se manejen adecuadamente para evitar cualquier daño.
- Clasificación: Organizar las piezas y materiales en diferentes categorías, como residuos no peligrosos o residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.
- Reciclaje: Procesar materiales como metales, plásticos y electrónicos, conforme a la normatividad vigente aplicable.
- Eliminación: Disponer de los residuos de manera segura y conforme a la normativa ambiental vigente aplicable
- Documentación: Mantener un registro, bitácoras, manifiestos y evidencias.

La clasificación de los residuos durante esta etapa será con base a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como la legislación y normativa vigente aplicable.

Las principales actividades de desmantelamiento consisten en acudir al sitio y realizar diversas labores de:

- Retiro de estructuras metálicas (seguidores, soportes de equipamiento, vallados, etc.),
- Retiro de conductores eléctricos (cableado de baja tensión media tensión, fibra óptica, etc.)
- Demolición de obras civiles de concreto

VERSIÓN PÚBLICA

- Retiro de edificios e instalaciones sanitarias
- Retiro de equipamiento (inversores, centros de transformación, módulos fotovoltaicos, etc.)
- Transporte y disposición final de los residuos con proveedores autorizados
- etc.

Previo a realizar las tareas de desmantelamiento, se realizará la desconexión y consignación de las instalaciones, para realizar las tareas de manera segura.

Para el desmantelamiento se utilizará equipamiento como hinchadoras para retiro de estructuras, excavadoras, zanjadoras, herramientas manuales, etc.

Restauración del sitio

El objetivo de la restauración del sitio consiste en recuperar y rehabilitar el área que ha sido impactada por el Proyecto durante las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y el desmantelamiento y abandono. Este proceso puede incluir varias etapas:

- Evaluación del Sitio: Identificar el grado de degradación, así como los recursos naturales y la biodiversidad existentes.
- Planificación: Ejecución del plan de restauración que define los objetivos, métodos y recursos necesarios.
- Monitoreo: Supervisar el progreso de la restauración a lo largo del tiempo, evaluando la salud del ecosistema y haciendo ajustes según sea necesario.

Esta actividad comenzará estratégicamente en la medida que se vayan concluyendo las actividades de desmantelamiento.

Las principales actividades de restauración del sitio consistirán en:

- Nivelación de zonas que hubieran sido excavadas durante las actividades de desmantelamiento.
- Riego en las áreas del Proyecto para restauración, donde se requiera.
- Limpieza final del área del Proyecto, y transporte y disposición de residuos remanentes.

Para la restauración del sitio se utilizará equipamiento como excavadoras, topadora, motoniveladora, rodillo hidrostático, pala cargadora y camión batea, entre otros.

Se utilizará como material de aporte en caso de ser necesario el material que hubiera sido depositado en el área de depósito de suelo durante la fase de preparación del sitio y construcción.

En la medida que se vaya avanzando con las actividades de restauración, se irán clausurando de manera paulatina el acceso a dichas áreas para asegurar su restauración.

VERSIÓN PÚBLICA

I.6.7. RESIDUOS

360° Energy solar México enmarcará la gestión de residuos que se generen durante las distintas etapas del Proyecto dentro de los procedimientos del Promovente y la normativa federal, estatal y municipal aplicable.

Se adjuntan los Procedimiento en los que se indica como se realiza la gestión de los distintos tipos de residuos en las diferentes etapas.

Residuos no peligrosos (RME y RSU)

Preparación del Sitio y Construcción

El Promovente designará al Contratista que será el encargado de los residuos del Proyecto, el cual tiene la obligación de instalar el punto limpio, que dispondrá de contenedores adecuados de acuerdo con la normativa vigente, con la señalización y demarcación correspondiente, se realizará la segregación de los residuos, y se implementarán todas las acciones necesarias para la gestión adecuada de residuos dentro de la zona de obra. Cabe destacar que el Promovente supervisará que las labores y gestiones del contratista se desarrollen adecuadamente de acuerdo con la normativa vigente y aplicable.

El Contratista dispondrá los residuos en las instalaciones del Promovente, en las zonas destinadas a tal fin, para que el Promovente realice el transporte y disposición final a través de proveedores autorizados. Cabe mencionar que el Promovente cuenta con registros como generador de Residuos de Manejo Especial del estado de Coahuila, dada su actividad productiva.

El Promovente mediante proveedores autorizados realizará el transporte y disposición de los RME y RSU del Proyecto dentro de los volúmenes que tenga autorizados en sus permisos que también incluyen los relativos a su actividad productiva. Todo excedente al volumen de la autorización del Promovente será dispuesto por el Contratista, quien contará con los registros correspondientes y realizará el transporte y disposición final a través de proveedores autorizados.

El listado de proveedor autorizado se encuentra en el documento “Empresas autorizadas para transporte, acopio y confinamiento de RP y RME”, el cual se revisará periódicamente para verificar las vigencias de las autorizaciones y asegurar su actualización.

En caso de que el residuo sea susceptible de ser reciclado, se segregará del resto de los residuos, se almacenará separadamente y se gestionarán a través de centros de reciclaje autorizados.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa Operación y Mantenimiento

El Promovente designará al Contratista que será el encargado de los residuos del Proyecto el cual tiene la obligación de instalar el punto limpio, el cual dispondrá de contenedores adecuados de acuerdo con la normativa vigente, con la señalización y demarcación correspondiente, se realizará la segregación de los residuos, y se implementarán todas las acciones necesarias para la gestión adecuada de residuos dentro de la zona de Operación y Mantenimiento. Cabe destacar que el promovente supervisará que las labores y gestiones del Contratista se desarrollen adecuadamente de acuerdo con la normativa vigente y aplicable.

El Promovente mediante proveedores autorizados realizará el transporte y disposición de los RME y RSU del Proyecto dentro de los volúmenes que tenga autorizados en sus permisos que también incluyen los relativos a su actividad productiva.

El listado de proveedor autorizado se encuentra en el documento "Empresas autorizadas para transporte, acopio y confinamiento de RP y RME" (**Anexo 5**) el cual se revisará periódicamente para verificar las vigencias de las autorizaciones y asegurar su actualización.

En caso de que el residuo sea susceptible de ser reciclado, se segregará del resto de los residuos, se almacenará separadamente y se gestionarán a través de centros de reciclaje autorizados.

En la siguiente tabla se desglosan el estimado de los residuos que se generaran por el Proyecto durante la etapa de preparación, construcción y operación y mantenimiento.

Tabla I.45. Residuos sólidos urbanos generados (t)

Tipo de residuo	Detalle	Preparación de sitio (t)	Construcción (t)	Operación & mantenimiento (t)	Desmantelamiento y abandono (t)
RSU*	Orgánicos	0.96	6.79	24.09	0.00
	Otros (Papel oficina, residuos de sanitarios, envolturas y orgánicos de comedor)	0.78	5.55	19.71	0.00

*Cantidades expresadas en toneladas (t).

Tabla I.46. Residuos sólidos no peligrosos generados.

Tipo de residuo	Detalle	Preparación de sitio (t)	Construcción (t)	Operación & mantenimiento (t)	Desmantelamiento y abandono (t)
RME*	Cartón	5.38	38.13	3.60	0.00
	Plástico	0.67	4.78	2.40	74.24
	Madera	11.60	58.32	1.80	1.00
	Metales	0.32	8.26	1.20	1160.98

VERSIÓN PÚBLICA

Tipo de residuo	Detalle	Preparación de sitio (t)	Construcción (t)	Operación & mantenimiento (t)	Desmantelamiento y abandono (t)
	Vidrio	0.00	0.01	0.09	953.10
	Residuos de la construcción tales como concreto, grava, varilla, cascajo, etc.	2.78	19.74	0.90	120.00

Etapa de desmantelamiento y abandono

El Promovente será el encargado de dar gestión a los residuos del Proyecto mediante proveedores autorizados que realizarán el transporte y disposición de los RME y RSU del Proyecto conforme normativa vigente. El listado de proveedor autorizado se encuentra en el documento “Empresas autorizadas para transporte, acopio y confinamiento de RP y RME” (**Anexo 5**) el cual se revisará periódicamente para verificar las vigencias de las autorizaciones y asegurar su actualización.

En caso de que el residuo sea susceptible de ser reciclado, se segregará del resto de los residuos, se almacenará separadamente y se gestionarán a través de centros de reciclaje autorizados.

Residuos peligrosos

Los RP que se generen durante las diferentes actividades de las etapas de Preparación de sitio, Construcción, y operación y mantenimiento del Proyecto serán gestionados por el Contratista que contará con las autorizaciones y registros correspondientes en materia de RP, a través de proveedores autorizados para el transporte y disposición final de los mismo. Cabe destacar que el Promovente supervisará que las labores y gestiones del Contratista se desarrollen adecuadamente de acuerdo con la normativa vigente y aplicable. El Promovente será el encargado en la etapa de abandono de los RP del Proyecto, mediante proveedores autorizados que realizarán el transporte y disposición de los RP del Proyecto, el Promovente contará con todos los permisos correspondientes como generador de RP. El listado de proveedor autorizado se encuentra en el documento “Empresas autorizadas para transporte, acopio y confinamiento de RP y RME”, el cual se revisará periódicamente para verificar las vigencias de las autorizaciones y asegurar su actualización.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla I.47. Residuos peligrosos generados en el Proyecto (t)

Tipo de residuo	Detalle	Preparación de sitio (t)	Construcción (t)	Operación & mantenimiento (t)	Desmantelamiento y abandono (t)
RP	RP SOLIDO - Tierra contaminada	0.01	0.14	0.90	0.00
	RP SOLIDOS - envases, trapos, elementos contaminados	0.06	0.46	1.80	31.10
	RP LIQUIDOS	0.04	0.31	1.20	0.50

*Cantidades expresadas en toneladas (t).

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La infraestructura de apoyo para el manejo y disposición de residuos generados durante el Proyecto buscará asegurar un manejo adecuado de los mismos en todas las etapas, garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental y la minimización de impactos al entorno.

a) Almacenamiento Temporal de Residuos No Peligrosos

- Se habilitarán áreas específicas dentro del predio para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos (escombros, residuos domésticos, materiales de construcción). Estas áreas estarán delimitadas y equipadas con contenedores para facilitar la segregación y clasificación de residuos reciclables y no reciclables.
- El almacenamiento temporal estará diseñado para evitar la dispersión de residuos por viento, escurrimientos o fauna local, y para facilitar su transporte hacia los centros de reciclaje o disposición final autorizados.

b) Almacenamiento y Manejo de Residuos Peligrosos

- Se establecerá un almacén temporal exclusivo para residuos peligrosos, el cual contará con medidas de seguridad específicas, como impermeabilización del suelo, techado para evitar la exposición a la intemperie, señalización, y contenedores adecuados y etiquetados según el tipo de residuo.
- El almacén temporal tendrá una capacidad adecuada para el volumen de residuos peligrosos generados, y contará con protocolos de emergencia y medidas de contención en caso de derrames.

VERSIÓN PÚBLICA

c) Red de Recolección y Transporte de Residuos

Se implementará una red interna para la recolección diaria de residuos generados en el sitio, utilizando vehículos y equipos adecuados para el transporte seguro hacia las áreas de almacenamiento temporal. Para el transporte de residuos peligrosos hacia su disposición final, se contratarán empresas autorizadas por SEMARNAT en gestión de este tipo de materiales.

d) Infraestructura de Apoyo para la Disposición Final de Residuos

Se cuenta con una evaluación de los servicios de infraestructura de manejo de residuos en la región, como rellenos sanitarios para residuos no peligrosos, centros de reciclaje para materiales como metal y plástico, y empresas autorizadas para la disposición de residuos peligrosos.
En caso de no contar con infraestructura local suficiente, se establecerán acuerdos con instalaciones regionales o nacionales para asegurar la disposición final adecuada de los residuos generados por el Proyecto.

e) Medidas de Control y Seguimiento

Se implementarán registros de la generación, manejo, transporte y disposición de residuos, que serán actualizados periódicamente para asegurar un control efectivo y facilitar el cumplimiento de las regulaciones ambientales.

Residuos líquidos:

Como consecuencia directa del consumo de agua hídrica para los servicios del personal y el desarrollo de las actividades del Proyecto, se prevé la generación de efluentes líquidos de carácter doméstico y de servicios (aguas grises y negras). La identificación, cuantificación y manejo controlado de estos flujos residuales es una prioridad de gestión ambiental, orientada a evitar la contaminación de los suelos, la infiltración no controlada al subsuelo y la alteración de la calidad de los cuerpos de agua superficiales o subterráneos adyacentes a la zona del Proyecto.

En la **Tabla I.48** se detalla la proyección volumétrica total en metros cúbicos de las aguas residuales estimadas para cada una de las etapas del Proyecto. Estos volúmenes guardan una relación directa y proporcional con la densidad de la mano de obra contratada y los picos de personal técnico y operativos

VERSIÓN PÚBLICA

requeridos a lo largo de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como en las tareas finales de desmantelamiento y abandono.

Tabla I.48. Descargas de aguas residuales por etapa

	Descargas de aguas residuales (m3) por etapa			
item	PREPARACIÓN DE SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN & MANTENIMIENTO	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
Generación de agua residual estimada (m3)	95.04	673.92	1728	427.2

Los efluentes sanitarios generados durante la etapa de construcción serán gestionados mediante sistemas estáticos de tratamiento, compuestos por 2 biodigestores de 7000 litros y sus correspondientes cámaras de acumulación de lodos, dimensionados de acuerdo con la cantidad estimada de personal, la permanencia en obra y las características operativas del obrador.

Estos sistemas serán instalados en sectores acondicionados para tal fin, contemplando criterios de accesibilidad para mantenimiento, impermeabilización y distancias de resguardo respecto de áreas de circulación, drenajes y sectores operativos.

Los biodigestores permiten realizar un tratamiento primario de los efluentes cloacales mediante procesos biológicos anaeróbicos, favoreciendo la degradación parcial de la materia orgánica y la separación de sólidos sedimentables. Este tipo de tecnología es ampliamente utilizada en instalaciones sin acceso a red cloacal debido a su simplicidad operativa, bajo requerimiento de mantenimiento y adecuada adaptación a proyectos de infraestructura ubicados en áreas aisladas.

Los lodos acumulados en las cámaras serán retirados periódicamente por empresas habilitadas para tal fin, quienes realizarán el transporte y disposición final conforme a la normativa ambiental y sanitaria vigente.

Se prevé además la realización de tareas periódicas de inspección y mantenimiento preventivo de las instalaciones sanitarias, a fin de verificar el correcto funcionamiento del sistema y prevenir potenciales pérdidas, desbordes o contingencias operativas.

Etapa de operación y mantenimiento (O&M)

Durante la etapa de O&M, los efluentes sanitarios generados por el personal operativo serán tratados mediante un esquema de sistema estático conformado por 1 biodigestor de 7000 litros y su correspondiente cámara de lodos.

VERSIÓN PÚBLICA

Considerando que la operación del parque solar requiere una dotación reducida de personal permanente, el volumen de efluentes generado será bajo y compatible con la capacidad de tratamiento prevista para el sistema.

El mantenimiento incluirá inspecciones periódicas del estado general de las unidades, control de funcionamiento y vaciamiento programado de lodos mediante prestadores autorizados, asegurando una adecuada gestión ambiental y sanitaria de los lodos generados.

La implementación de este sistema permitirá gestionar los efluentes sanitarios de manera segura, minimizando riesgos de contaminación del suelo y garantizando condiciones sanitarias adecuadas para el personal afectado a la operación del parque solar.

Generación de Ruido

En la siguiente tabla se presentan los valores de ruido por equipo y por etapa de operación del Proyecto.

Tabla I.49. Niveles de Ruido por equipo

ETAPA	NIVEL 4	DESCRIPCION INSUMO	Nivel de ruido en dB
Preparación de Sitio	OBRADOR	Equipo Generador de energía 80Kvac	75
Preparación de Sitio	OB.CIVIL_ PREPARACION DE SUPERFICIE (Trackers)	Camión Batea	93
Preparación de Sitio		Excavadora tipo CAT 320L	100
Preparación de Sitio		Motoniveladora	100
Preparación de Sitio		Pala Cargadora tipo CAT 930T	90
Preparación de Sitio		Retroexcavadora tipo CAT 416/428	90.6
Preparación de Sitio		Minicargadora + accesorios	90.6
Preparación de Sitio		Rodillo Compactador	88
Construcción	MONTAJE. MECÁNICO _ TRACKERS	Hincadora [Pre-Drilling]_	126
Construcción		Autoelevador 3,5 TN 4x4	88
Construcción		Camión + Semirremolque	92
Construcción		Equipo Generador de energia 7,5Kvac	91
Construcción		Hidrogrúa	92
Construcción		Manipulador Telescopico 16 TN	88
Construcción		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	88
Construcción		Tractores + Trailers (carro traslado)	89
Construcción	OB.ELEC_ ZANJEO TENDIDO Y TAPADA	Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T- Marca: IVECO, TECTOR	92
Construcción		Debanador para bobinas de BT de 300 mm2	65
Construcción		Equipo Generador de energia 7,5Kvac	91
Construcción		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	88
Construcción		Minicargadora + accesorios	90.6
Construcción		Retroexcavadora tipo CAT 416/428	90.6
Construcción		Rodillo Compactador	88
Construcción		Tractores + Trailers (carro traslado)	89
Operación y Mantenimiento	GASTOS GENERALES (OVERHEAD)	Camión Regador	92
Operación y Mantenimiento		Pick Ups Hilux - Marca Toyota - HILUX	75
Operación y Mantenimiento		Traslado de personal a OBRA ()	88
Operación y Mantenimiento		Equipo Generador de energía 80Kvac	75

VERSIÓN PÚBLICA

ETAPA	NIVEL 4	DESCRIPCION INSUMO	Nivel de ruido en dB
Operación y Mantenimiento		Equipo Generador de energía 7,5Kvac	91
Desmantelamiento y Abandono	OB.ELEC_ ZANJEO TENDIDO Y TAPADA	Camión Batea	93
Desmantelamiento y Abandono		Excavadora tipo CAT 320L	100
Desmantelamiento y Abandono		Motoniveladora	100
Desmantelamiento y Abandono		Retroexcavadora tipo CAT 416/428	90.6
Desmantelamiento y Abandono		Vibro Hincadora	110
Desmantelamiento y Abandono		Rodillo Compactador	88
Desmantelamiento y Abandono		Autoelevador 3,5 TN 4x4	88
Desmantelamiento y Abandono		Camión + Semirremolque	92
Desmantelamiento y Abandono		Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T- Marca: IVECO, TECTOR	92
Desmantelamiento y Abandono		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	88
Desmantelamiento y Abandono	OB.ELEC_ ZANJEO TENDIDO Y TAPADA	Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T- Marca: IVECO, TECTOR	92
Desmantelamiento y Abandono		Malacate	80
Desmantelamiento y Abandono		Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	88
Desmantelamiento y Abandono		Tractores + Trailers (carro traslado)	89

GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEI)

Actualmente, el uso de paneles solares es una de las soluciones más viables a nivel global para producir energía limpia, ya que su operación no genera contaminantes ni gases de efecto invernadero que dañen el entorno. Sin embargo, el ciclo de vida del Proyecto (desde su Preparación del sitio hasta su desmantelamiento) involucra tareas que requieren maquinaria y consumo de combustible. A continuación, se detallan y analizan las emisiones derivadas de estos procesos.

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se estimaron a partir del consumo de combustible reportado por el promovente. Para equipos cuyo consumo fue proporcionado en L/h, las emisiones se calcularon con base en las horas de operación estimadas. Para vehículos cuyo rendimiento fue reportado en L/100 km, se estimó la distancia recorrida durante el periodo de operación. Se emplearon factores de emisión de 2.68 kg CO_2e/L para diésel y 2.31 kg CO_2e/L para gasolina.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa de Preparación del Sitio

Equipo	Combustible	Rendimiento de combustible	Unidad	Horas/día	Meses (30 dias por mes)	Horas de operación durante el periodo	Consumo diesel (L/h (conversiones)	litros totales consumidos durante los meses establecidos (L/h)	toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e).
Equipo Generador de energía 80 kVA	Diésel	3.1	L/h	10	1	300.00	3.10	930.00	2.49
Camión Batea (60 km/día)	Diésel	35	L/100 Km	8	2	480.00	1260.00	1260.00	3.38
Excavadora CAT 320L	Diésel	30	L/h	8	1	240.00	30.00	7200.00	19.30
Motoniveladora	Diésel	25	L/h	8	1	240.00	25.00	6000.00	16.08
Pala Cargadora CAT 930T	Diésel	23	L/h	8	1	240.00	23.00	5520.00	14.79
Retroexcavadora CAT 416/428	Diésel	16	L/h	8	1.67	400.80	16.00	6412.80	17.19
Minicargadora	Diésel	5.5	L/h	8	1	240.00	5.50	1320.00	3.54
Rodillo Compactador	Diésel	17	L/h	8	1	240.00	17.00	4080.00	10.93
									87.70

Etapa de Construcción

Equipo	Combustible	Rendimiento de combustible	Unidad	Operación de horas/día	Meses (30 dias por mes)	Horas de operación durante el periodo	Consumo diesel (L/h (conversiones)	litros totales consumidos durante los meses establecidos (L/h)	toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e).
Hincadora [Pre-Drilling]	Diesel	5.9	L/H	8	3.00	720.00	5.90	4248.00	11.38
Autoelevador 3,5 TN 4x4	Diesel	4.5	L/H	8	2.00	480.00	4.50	2160.00	5.79
Camión + Semirremolque	Diesel	35	lts/100 km	8	1.00	240	525	525.00	1.407
Equipo Generador de energia 7,5Kvac	Gasolina	2.25	L/H	10	2.00	600.00	2.25	1350.00	3.12
Hidrogrúa	Diesel	15.5	L/H	8	1.00	240.00	15.50	3720.00	9.97
Manipulador Telescopico 16 TN	Diesel	15.5	L/H	8	1.00	240.00	15.50	3720.00	9.97
Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	Diesel	7.8	L/H	8	2.00	480.00	7.80	3744.00	10.03
Tractores + Trailers (carro traslado)	Diesel	6.73	L/H	6	1.00	180.00	6.73	1211.40	3.25

VERSIÓN PÚBLICA

Equipo	Combustible	Rendimiento de combustible	Unidad	Operación de horas/día	Meses (30 dias por mes)	Horas de operación durante el periodo	Consumo diesel (L/h (conversiones)	litros totales consumidos durante los meses establecidos (L/h)	toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e).
Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T-Marca: IVECO, TECTOR	Diesel	15.5	L/H	8	1.00	240.00	15.50	3720.00	9.97
Debanador para bobinas de BT de 300 mm2	Gasolina	2	L/H	8	4.00	960.00	2.00	1920.00	4.44
Equipo Generador de energia 7,5Kvac	Gasolina	2.25	L/H	10	3.00	900.00	2.25	2025.00	4.68
Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	Diesel	7.8	L/H	8	1.00	240.00	7.80	1872.00	5.02
Minicargadora + accesorios	Diesel	5.5	L/H	8	2.00	480.00	5.50	2640.00	7.08
Retroexcavadora tipo CAT 416/428	Diesel	16	L/H	8	2.50	600.00	16.00	9600.00	25.73
Rodillo Compactador	Diesel	17	L/H	8	3.00	720.00	17.00	12240.00	32.80
Tractores + Trailers (carro traslado)	Diesel	6.73	L/H	6	1.00	180.00	6.73	1211.40	3.25
									147.87

Etapa de Operación y Mantenimiento

Equipo	Combustible	Rendimiento de combustible	Unidad	Operación de horas/día	Meses (30 dias por mes)	Horas de operación durante el periodo	Consumo diesel (L/h (conversiones)	litros totales consumidos durante los meses establecidos (L/h)	toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e).
Camión Regador	Diesel	20	lt/100km	8	1.40	336	420.00	420.00	1.13
Pick Ups Hilux - Marca Toyota - HILUX	Diesel	10	lt/100 kms	8	6.00	1440	900.00	900.00	2.41
Traslado de personal a OBRA ()	Diesel	20	lt/100km	2	3.00	180	900.00	900.00	2.41
Equipo generador de energia 7,5 kvac (SSAA movil)	Gasolina	2.25	L/H	10	3.00	900	2.25	2025	4.68
Equipo generador de energia 80 kvac (Backup-SSAA)	Diesel	3.1	L/H	10	1.00	300	3.1	930	2.49
									13.12

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa de Desmantelamiento

Equipo	Combustible	Rendimiento de combustible	Unidad	Operación de horas/día	Meses (30 dias por mes)	Horas de operación durante el periodo	Consumo diesel (L/h (conversiones)	litros totales consumidos durante los meses establecidos (L/h)	toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e).
Camión Batea	Diesel	35	35lt/100km	8	7	1680	3675.00	3675.00	9.85
Excavadora tipo CAT 320L	Diesel	30	30lts/hs	8	5	1200	30.00	36000.00	96.48
Motoniveladora	Diesel	25	25 lt/hs	8	2	480	25.00	12000.00	32.16
Retroexcavadora tipo CAT 416/428	Diesel	16	16lt/hs	8	6	1440	16.00	23040.00	61.75
Vibro Hincadora	Diesel	15	15lt/hs	8	3	720	15.00	10800.00	28.94
Rodillo Compactador	Diesel	17	17lt/hs	8	3	720	17.00	12240.00	32.80
Autoelevador 3,5 TN 4x4	Diesel	4.5	4,5lt/hs	8	5	1200	4.50	5400.00	14.47
Camión + Semirremolque	Diesel	35	35lt/100km	8	5	1200	2625.00	2625.00	7.04
Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T-Marca: IVECO, TECTOR	Diesel	15.5	15,5lt/hs	8	1	240	15.50	3720.00	9.97
Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	Diesel	7.8	7,8lt/hs	8	4	960	7.80	7488.00	20.07
Camion Chasis C/Hidrogrua - 7,5 T-Marca: IVECO, TECTOR	Diesel	15.5	15,5lt/hs	8	2	480	15.50	7440.00	19.94
Malacate	Eléctrico	3	3kW	8	4	960		0.00	2.16
Manipulador Telescopico SANY / Modelo: HTL4010	Diesel	7.8	7,8lt/hs	8	3	720	7.80	5616.00	15.05
Tractores + Trailers (carro traslado)	Diesel	6.73	6,73lt/hs	6	3	540	6.73	3634.20	9.74
									360.42

Los GEI totales en las diferentes etapas del Proyecto se presentan a continuación

Gases de Efecto Invernadero en las diferentes etapas del Proyecto	toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e).	(%)
Preparación del sitio	87.70	14.40
Construcción	147.87	24.28
Operación	13.12	2.15
Desmantelamiento	360.42	59.17
Total de tCO_2e	**609.11**	**100%**

VERSIÓN PÚBLICA

Se presento un total de 609.11 tCO_2e en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y etapa de desmantelamiento. Los resultados muestran que la mayor contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero corresponde a la etapa de desmantelamiento y abandono, debido al empleo de un mayor número de equipos y maquinaria pesada, así como a un tiempo de operación más prolongado para las actividades de desmontaje, retiro, carga, transporte y disposición de la infraestructura del Proyecto. En contraste, la etapa de operación y mantenimiento presenta las menores emisiones, ya que las actividades se limitan principalmente a inspecciones, mantenimiento preventivo y recorridos periódicos, con un uso reducido de maquinaria y vehículos.

I.6.8.1 Identificación de las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al Proyecto se identificaron con base en el inventario de maquinaria, vehículos y equipos que serán utilizados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como desmantelamiento y abandono.

Para cada etapa se elaboró un inventario considerando el tipo de equipo, combustible utilizado (diésel, gasolina o energía eléctrica), capacidad instalada, rendimiento o consumo específico de combustible (L/h, L/100 km o kWh), tiempo de operación diario y duración estimada de las actividades, con la finalidad de determinar el consumo total de energía y combustibles asociado al desarrollo del Proyecto.

Las principales fuentes generadoras de GEI corresponden a fuentes móviles de combustión, derivadas de la operación de maquinaria pesada, vehículos de carga, vehículos ligeros, generadores eléctricos portátiles y equipos auxiliares utilizados para la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto.

Entre los equipos considerados para la estimación se encuentran excavadoras, motoniveladoras, retroexcavadoras, cargadores frontales, rodillos compactadores, manipuladores telescópicos, hincadoras, tractores con remolque, camiones batea, tractocamiones con semirremolque, camiones de chasis con hidrógrua, camionetas de supervisión, generadores portátiles de energía y demás equipos auxiliares requeridos para la instalación, operación y retiro de la infraestructura.

Las emisiones estimadas corresponden principalmente al dióxido de carbono (CO_2), así como a pequeñas cantidades de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), generados durante la combustión de diésel y gasolina en motores de combustión interna. Asimismo, se consideró el consumo de energía

VERSIÓN PÚBLICA

eléctrica de los equipos que así lo requieren, con el propósito de incorporar las emisiones indirectas asociadas al suministro de electricidad cuando fue aplicable.

La cuantificación de las emisiones se realizó a partir del consumo estimado de combustibles y energía eléctrica de cada equipo, utilizando factores de emisión reconocidos para la conversión a dióxido de carbono equivalente (tCO_2e). Como resultado, se estimó una emisión total de **609.11 toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e)** durante la vida del Proyecto.

I.7. Tipos de obras o actividades conforme al artículo 5 del REIA

Conforme al artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), las obras y actividades del Proyecto se ubican en el inciso K) “Industria Eléctrica”, al tratarse de infraestructura para la generación de energía eléctrica (central fotovoltaica) e infraestructura asociada para su interconexión al Sistema Eléctrico Nacional en modalidad de autoconsumo. En consecuencia, el Proyecto se somete a evaluación en materia de impacto ambiental en la modalidad Regional (MIA-R), en términos de los artículos 28 de la LGEEPA y 5, inciso K), de su Reglamento.

I.8. Tabla resumen de características del Proyecto

Se presenta el resumen de características conforme a la Guía. Las cifras provienen de los apartados de insumos, residuos y emisiones del presente capítulo; sus memorias de cálculo se anexan (ver nota al pie).

Concepto	Preparación del sitio y construcción	Operación
Consumo de energía eléctrica	Servicios auxiliares desde derivación de LMT existente (13.8 kV); el Proyecto es generador.	Autoconsumo del complejo; generación estimada P50: 51.68 GWh/año.
Consumo de agua (m^3)	14,581.50 m^3 (preparación 2,689.00 + construcción 11,892.50).	525.31 m^3/año
Emisiones de gases de efecto invernadero (tCO_2e)	235.57 tCO_2e (preparación 87.70 + construcción 147.87).	13.12 tCO_2e/año. Total del Proyecto incl. desmantelamiento: 609.11 tCO_2e.
Aprovechamiento de otros recursos naturales	Material producto del despalme, aprovechado en sitio; sin aprovechamiento de otros recursos naturales.	Ninguno.

VERSIÓN PÚBLICA

Concepto	Preparación del sitio y construcción	Operación
Generación de residuos - Peligrosos (RP)	0.13 t/año	3.90 t durante 30 años de operación
Generación de residuos - Manejo especial (RME)	0.33 t/año	9.99 t durante 30 años de operación
Generación de residuos - Sólidos urbanos (RSU)	1.46 t/año	43.80 t durante 30 años de operación
Descargas de agua residual y/o de proceso (cuerpo receptor; georref. UTM/WGS84)	No aplica. El Proyecto NO realiza descargas a cuerpos de agua de propiedad federal. Las aguas residuales sanitarias generadas (≈768.96 m³ en preparación+construcción) se manejan mediante sanitarios portátiles y disposición por empresa autorizada.	No aplica descarga a cuerpo federal. Aguas sanitarias (≈1,728 m³/año) manejadas por empresa/sistema autorizado.
Otros (en su caso)	No se identifican otros aprovechamientos o descargas relevantes.	-

Nota: no se registran descargas de agua residual georreferenciadas por no existir descarga a cuerpos de agua de propiedad federal. Las memorias de cálculo de los datos asentados (superficies, consumo de agua, generación de residuos, emisiones de GEI, insumos e inversión) se incluyen como anexos del expediente (carpeta de Memorias de cálculo).

VERSIÓN PÚBLICA

VERSIÓN PÚBLICA

CAPÍTULO II

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO

Nota de homologación terminológica (Guía vigente): se emplean los términos Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE, antes SAR), conforme al artículo 3, fracción XXXI de la LGEEPA.

El objetivo principal de este capítulo es realizar la vinculación efectiva en materia de impacto ambiental, con los instrumentos de planeación urbana y ordenamientos jurídicos que le resulten aplicables. La ejecución de las obras y actividades del Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”, estará sujeta al cumplimiento riguroso de la regulación en materia ambiental aplicable, obedeciendo lo establecido en las leyes, los reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas, y demás instrumentos legales en los tres niveles de gobierno, federal, estatal y municipal; por lo que a continuación se presenta el resultado del análisis de dichos instrumentos jurídicos, para los cuales se hace una breve semblanza de la naturaleza del ordenamiento aplicable y los artículos en los cuales la Promovente hará especial énfasis en su cumplimiento. Asimismo, con el propósito de orientar las actividades productivas en términos de sustentabilidad ambiental, es importante y necesario coordinar una serie de acciones partidarias de los distintos órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental, de modo que se identifique el potencial y las aptitudes productivas que integran las distintas regiones del país.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (“LGEEPA”) define ordenamiento ecológico, como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. La LGEEPA fue publicada en el DOF el 28 de enero de 1988, siendo su última reforma la publicada en el DOF el 19 de enero de 2026, texto conforme al cual se realiza la presente vinculación.

Por otra parte, el ordenamiento territorial es el instrumento que regula el uso de suelo y las actividades productivas, a partir del análisis de tendencia de deterioro y las potencialidades de uso de los recursos naturales, todo con el propósito de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y aprovechamiento de dichos recursos, dentro de los principios de sustentabilidad.

VERSIÓN PÚBLICA

Según Massiris, 2002, el ordenamiento territorial es un proceso y estrategia de planificación; en el que en el largo plazo se pretende configurar la organización, el uso y la ocupación, acorde a su potencial y los límites del mismo, expectativas, aspiraciones de la población, conforme a los objetivos trazados para el desarrollo económico, social, cultural y ecológico, concretados en planes que

expresan el modelo territorial a largo plazo y que son percibidos por la sociedad como deseables, donde las acciones de las estrategias planteadas actuarán para revolucionar sobre el modelo.

La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres óranos de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación, las cuales son General del Territorio, Regionales, Marino y Locales. Al respecto, con base en el listado de ordenamientos ecológicos vigentes que hayan sido publicados en el Diario Oficial de la Federación, los Periódicos Oficiales de las entidades federativas o las Gacetas Municipales (SEMARNAT, 2019), se identificó el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Coahuila**. El presente estudio se apegará y se vinculará al contenido del **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Coahuila**.

Por otro lado, la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, regulan el trámite en materia de impacto ambiental, a través del cual se establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas 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.

La autorización solicitada mediante el presente documento considera no sólo las disposiciones de la LGEEPA, si no las de otros instrumentos de planeación urbana y ordenamientos jurídicos que le resulten aplicables, como son la Ley General de Vida Silvestre ("LGVS"), la Ley de Aguas Nacionales ("LAN"), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ("LGPGIR"), sus reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas.

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

El POEGT es un instrumento de la política ambiental sustentado en la LGEEPA y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo

VERSIÓN PÚBLICA

es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

Como tal no establece obligaciones específicas; sin embargo, a través de Unidades Ambientales Biofísicas (“UAB”) se establecen lineamientos y estrategias específicas que coadyuvarán a orientar la planeación de las actividades que se desarrollen a nivel nacional.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado el 7 de septiembre de 2012 y elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (“SEMARNAT”), el Instituto Nacional de Ecología, el Instituto de Geografía Ambiental y el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM, el Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex” Proyecto queda dentro de la región ecológica 26.- Pliegues Saltillo-Parras”, 27.- Sierras Transversales, 28.- Gran Sierra Plegda.

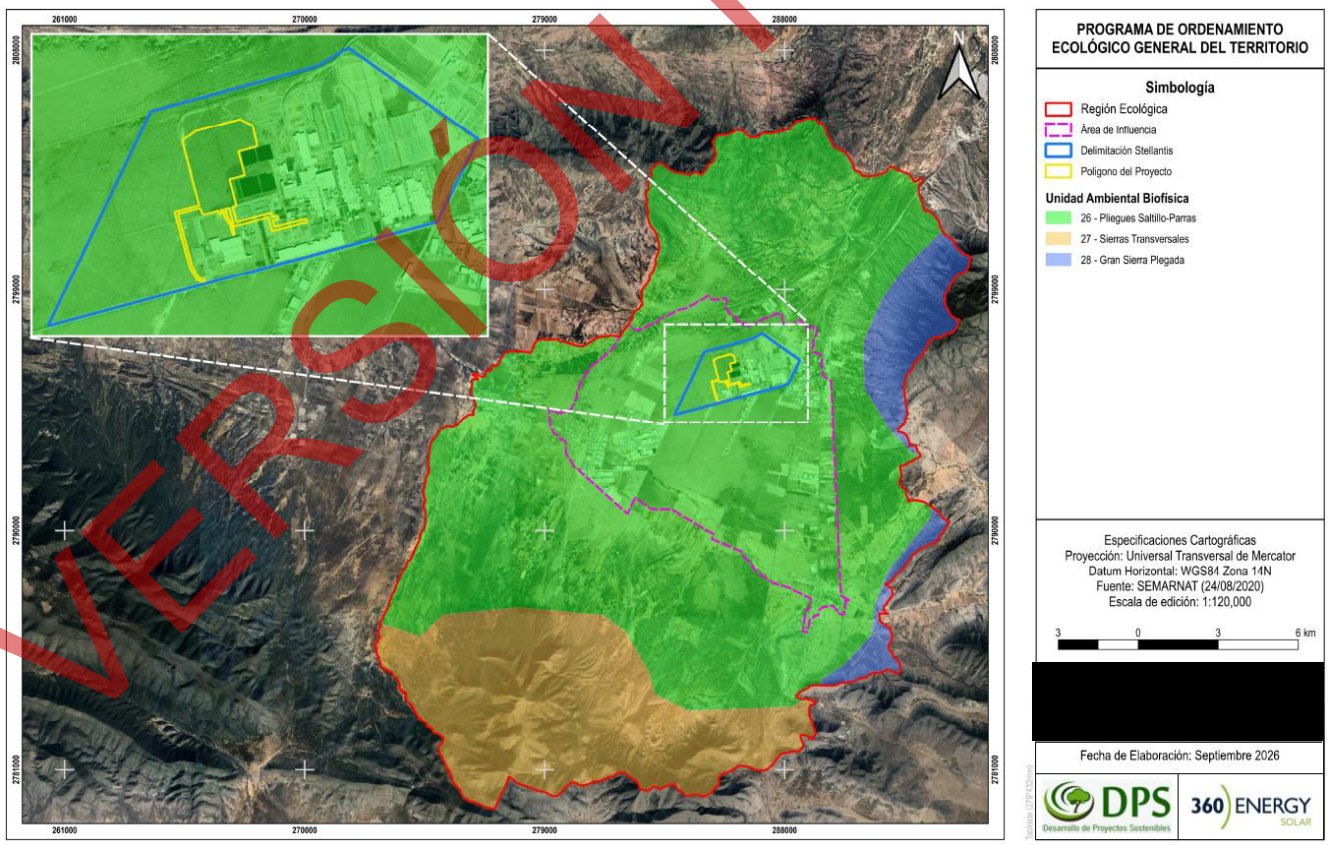


Figura II.1. Ubicación del Proyecto con respecto a la Unidad Ambiental Biofísica 26,27 y 28.

VERSIÓN PÚBLICA

De acuerdo con el POEGT, el Proyecto se ubica dentro de las regiones ecológicas 26, 27 y 28, correspondiendo específicamente a las UAB asociadas a dichas regiones ecológicas.

Asimismo, el área de estudio se encuentra asociada a la Unidad Ambiental Biofísica correspondiente, definida por condiciones geomorfológicas, ecológicas y de cobertura vegetal representativas del sureste del estado de Coahuila.

En términos de ordenamiento ecológico territorial, el Proyecto mantiene congruencia con los objetivos generales del POEGT, particularmente aquellos relacionados con:

- El impulso a infraestructura de generación de energía a partir de fuentes renovables.
- La diversificación energética con tecnologías de bajas emisiones.
- El aprovechamiento sustentable del territorio.
- La reducción de emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles.
- La compatibilidad de actividades productivas con criterios de conservación y manejo ambiental.

De acuerdo con el “Dictamen Técnico Forestal Stellantis” incluido en el **Anexo 2**, el área del Proyecto corresponde a pastizal natural perturbado sin presencia de vegetación forestal, por ello, la evaluación ambiental incorpora medidas específicas de prevención, mitigación y compensación orientadas a reducir la fragmentación del paisaje, conservar la funcionalidad ecológica y mantener la estabilidad ambiental regional.

Considerando la naturaleza del Proyecto, así como las características ambientales y de uso del suelo presentes en la Región Ecológica, se determina que la ejecución del “PS 360E Stellantis Saltillo Complex” es compatible con las directrices generales del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, al promover infraestructura estratégica para generación de energía limpia bajo criterios de sustentabilidad ambiental

Tabla II.1. Vinculación del Proyecto con el POEGT.

Instrumento / Unidad Territorial	Objetivo o Directriz del POEGT	Relación con el Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”	Cumplimiento
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales mediante actividades compatibles con la capacidad del territorio.	El Proyecto corresponde a infraestructura para generación de energía eléctrica mediante fuente renovable solar, considerada una	Compatible

VERSIÓN PÚBLICA

Instrumento / Unidad Territorial	Objetivo o Directriz del POEGT	Relación con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"	Cumplimiento
		actividad de bajo consumo hídrico y bajas emisiones atmosféricas durante su operación.	
Región Ecológica 26.- Pliegues Saltillo–Parras	Impulsar esquemas de desarrollo regional que minimicen procesos de degradación ambiental y favorezcan el uso sustentable del territorio.	El Proyecto incorpora medidas de prevención y mitigación ambiental durante las etapas de preparación, construcción y operación, reduciendo afectaciones sobre suelo, vegetación y paisaje.	Compatible
Región Ecológica 27.- Sierras Transversales	Conservar la funcionalidad ecológica regional y evitar procesos de fragmentación ambiental severa.	La infraestructura se concentra en polígonos definidos, manteniendo áreas de amortiguamiento y medidas de manejo para conservar la conectividad ecológica del entorno regional.	Compatible con medidas de mitigación
Región Ecológica 28.- Gran Sierra Plegada	Favorecer actividades productivas con menor generación de emisiones y menor impacto ambiental acumulativo.	La central fotovoltaica contribuye a la generación de energía limpia, disminuyendo indirectamente emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a fuentes convencionales de energía.	Compatible
Política nacional de transición energética vinculada al POEGT	Impulsar el uso de energías renovables y tecnologías limpias para disminuir la presión ambiental sobre los ecosistemas.	El Proyecto utiliza módulos fotovoltaicos y sistemas Tracker para maximizar la eficiencia energética mediante aprovechamiento de radiación solar.	Compatible
Conservación de cobertura vegetal y suelo	Evitar procesos de erosión, pérdida de suelo y deterioro ambiental derivados de cambios de uso del suelo.	El Proyecto se desarrollará sobre áreas con vegetación de Pastizal Natural perturbado, de acuerdo con el Dictamen Técnico Forestal Stellantis, se contemplan medidas de rescate de flora, manejo de suelo, control de erosión y restauración ambiental.	Compatible condicionado a medidas ambientales
Ordenamiento ecológico y uso sustentable del territorio	Promover infraestructura estratégica compatible con criterios ambientales y de desarrollo sustentable.	El Proyecto se localiza en un área con vocación para actividades productivas e infraestructura energética, sin afectar centros de población ni áreas naturales protegidas decretadas.	Compatible

VERSIÓN PÚBLICA

Instrumento / Unidad Territorial	Objetivo o Directriz del POEGT	Relación con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"	Cumplimiento
Prevención de impactos acumulativos y regionales	Minimizar alteraciones ambientales que generen efectos sinérgicos o acumulativos a escala regional.	La evaluación regional considera impactos acumulativos sobre vegetación, paisaje y fauna, proponiendo programas de monitoreo y medidas de compensación ambiental.	Compatible con aplicación de medidas de manejo

De acuerdo con la zonificación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el área del Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex" se ubica dentro de las regiones ecológicas 26.- Pliegues Saltillo–Parras, 27.- Sierras Transversales y 28.- Gran Sierra Plegada, a las cuales les aplican políticas ambientales de aprovechamiento sustentable, conservación y preservación ecológica, con prioridades de atención de muy baja a alta.

Estas UAB se caracterizan por presentar sistemas serranos y valles intermontanos de la Sierra Madre Oriental, bajo condiciones de clima semiárido y vegetación dominada por matorral xerófilo, chaparral y pastizales. Asimismo, presentan baja presencia de población indígena y una importante influencia de actividades urbanas, industriales y de infraestructura regional.

Como principales rectores de desarrollo destacan la preservación de flora y fauna, el desarrollo forestal y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, mientras que como sectores coadyuvantes se identifican la minería, infraestructura, turismo y desarrollo urbano. En este sentido, el Proyecto mantiene congruencia con las políticas y estrategias ambientales establecidas por el POEGT.

Tabla II.2. Ubicación y características de la Unidad Ambiental Biofísica 26.

UAB 26. Pliegues Saltillo–Parras	
Concepto	**Descripción**
Región ecológica	15.11
Localización	Región ubicada al sureste de Coahuila y parte de Nuevo León.
Superficie	9,195 km².
Población total	855,849 habitantes.
Población indígena	N/A / Sin presencia.
Características fisios	Conjunto de sierras plegadas, lomeríos y valles intermontanos asociados a la Sierra Madre Oriental.
Clima predominante	Semiárido templado.
Vegetación predominante	Matorral xerófilo micrófilo y rosetófilo.
Estado del medio ambiente (2008)	Medianamente estable.
Escenario al 2033	Aprovechamiento sustentable y restauración con presión moderada derivada de actividades urbanas y productivas regionales.

VERSIÓN PÚBLICA

UAB 26. Pliegues Saltillo–Parras	
Concepto	**Descripción**
Política ambiental	Aprovechamiento Sustentable y Restauración.
Nivel de atención	Muy baja.
Rectores del desarrollo	Desarrollo social y ganadería.
Coadyuvantes del desarrollo	Minería.
Asociados del desarrollo	Agricultura y preservación de flora y fauna.
Compatibilidad con el Proyecto	El Proyecto mantiene congruencia con la política ambiental aplicable, debido a que se desarrollará sobre áreas previamente influenciadas por actividades antrópicas e infraestructura existente.

Tabla II.3. Ubicación y características de la Unidad Ambiental Biofísica 27.

UAB 27. Sierras Transversales	
Concepto	**Descripción**
Región ecológica	9.24
Localización	Sur de Coahuila y noreste de Zacatecas.
Superficie	30,682.57 km².
Población total	130,551 habitantes.
Población indígena	Sin presencia.
Características fisiográficas	Sistemas serranos transversales con relieve accidentado y valles intermontanos.
Clima predominante	Semiárido templado.
Vegetación predominante	Matorral xerófilo, vegetación submontana y pastizales.
Estado del medio ambiente (2008)	Estable.
Escenario al 2033	Aprovechamiento sustentable con conservación condicionada de ecosistemas serranos.
Política ambiental	Aprovechamiento Sustentable.
Nivel de atención	Muy baja.
Rectores del desarrollo	Ganadería y minería.
Coadyuvantes del desarrollo	Agricultura y forestal.
Compatibilidad con el Proyecto	El Proyecto resulta compatible con las estrategias y lineamientos del POEGT, al incorporar medidas de prevención y mitigación ambiental.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla II.4. Ubicación y características de la Unidad Ambiental Biofísica 28.

UAB 28. Gran Sierra Plegada	
Concepto	**Descripción**
Región ecológica	15.12
Localización	Sureste de Coahuila y porciones de Nuevo León.
Superficie	Región serrana de amplia cobertura montañosa perteneciente a la Sierra Madre Oriental.
Población total	Distribución poblacional predominantemente rural.
Población indígena	Sin presencia significativa.
Características fisiográficas	Sistemas montañosos plegados con pendientes pronunciadas, cañones y escarpes.
Clima predominante	Semiárido templado con variaciones altitudinales.
Vegetación predominante	Chaparral, matorral xerófilo y vegetación forestal de pino-encino en elevaciones mayores.
Estado del medio ambiente (2008)	Estable a medianamente estable.
Escenario al 2033	Conservación ecológica y aprovechamiento sustentable condicionado.
Política ambiental	Conservación y Aprovechamiento Sustentable.
Nivel de atención	Baja
Rectores del desarrollo	Forestal y preservación de flora y fauna.
Coadyuvantes del desarrollo	Turismo de naturaleza y minería.
Compatibilidad con el Proyecto	El Proyecto no modifica significativamente la funcionalidad ecológica regional y mantiene congruencia con la política ambiental de la UAB.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla II.5. Políticas y estrategias sectoriales en la UAB 26, 27 y 28.

UAB	Política ambiental	Prioridad de atención	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
26. Pliegues Saltillo–Parras	Aprovechamiento sustentable y restauración	Muy baja	Desarrollo social y ganadería	Minería	Agricultura y preservación de flora y fauna	Infraestructura y servicios	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 y 44.
27. Sierras Transversales	Aprovechamiento sustentable	Muy baja	Ganadería y minería	Agricultura y forestal	Poblacional	CFE y SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43 y 44.
28. Gran Sierra Plegada	Conservación y aprovechamiento sustentable	Alta	Forestal y preservación de flora y fauna	Turismo y minería	Desarrollo rural	Infraestructura regional	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43 y 44.

VERSIÓN PÚBLICA

De manera general, las estrategias sectoriales aplicables a las UAB 26, 27 y 28 se orientan al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la protección y restauración ambiental, el

fortalecimiento de la infraestructura regional y la consolidación del ordenamiento territorial. En este sentido, el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex" es congruente con dichos lineamientos, ya que se desarrolla en un área con uso compatible, incorpora medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, así como programas para la protección de la flora y fauna, el manejo integral de residuos, el control de emisiones y la restauración de las áreas intervenidas. Asimismo, contribuye al fortalecimiento de la infraestructura para la generación de energía a partir de una fuente renovable, en apego a los principios de desarrollo sustentable y ordenamiento ecológico establecidos para la región.

Tabla II.6. Vinculación del Proyecto con las estrategias ecológicas del POEGT.

Grupo I. Estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
Política / Estrategia ecológica	**Vinculación específica con el Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”**	**Cumplimiento**
A) Preservación		
Preservar la integridad de los ecosistemas y minimizar la fragmentación del hábitat.	El Proyecto se desarrollará sobre áreas de pastizal natural previamente perturbadas, evitando afectaciones a ecosistemas forestales y restringiendo las actividades únicamente a las áreas autorizadas.	Compatible
Proteger la flora y fauna silvestre.	Previo al inicio de obras se realizarán actividades de rescate y reubicación de flora y fauna, así como delimitación del sitio para evitar afectaciones fuera del área del Proyecto.	Compatible
Mantener la funcionalidad ecológica regional.	La infraestructura fotovoltaica permitirá mantener superficies parcialmente permeables y no implica procesos permanentes de urbanización intensiva.	Compatible
B) Aprovechamiento sustentable		
Promover Proyectos de infraestructura bajo criterios de sustentabilidad ambiental.	El Proyecto consiste en la instalación y operación de infraestructura fotovoltaica para generación de energía, incorporando medidas de mitigación ambiental durante todas sus etapas.	Compatible
Impulsar el aprovechamiento sustentable del territorio.	Las obras se desarrollarán en áreas sin vegetación forestal, reduciendo la alteración de recursos naturales y manteniendo congruencia con el uso actual del suelo.	Compatible

VERSIÓN PÚBLICA

Grupo I. Estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
Política / Estrategia ecológica	**Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"**	**Cumplimiento**
Favorecer actividades productivas compatibles con el ordenamiento ecológico.	El Proyecto mantiene compatibilidad con las políticas ambientales aplicables a las UAB 26, 27 y 28 del POEGT.	Compatible
C) Protección de los recursos naturales		
Prevenir la erosión y degradación del suelo.	Se resguardará el suelo resultante de la limpieza del lugar con el fin de evitar perdida de suelo y conservar su contenido de germoplasma.	Compatible
Prevenir la contaminación ambiental.	Durante construcción y operación se aplicarán medidas para manejo integral de residuos, control de emisiones de polvo y prevención de derrames.	Compatible
Proteger los recursos naturales regionales.	Las actividades de mantenimiento y operación se limitarán a la infraestructura requerida, evitando ampliaciones innecesarias o afectaciones adicionales.	Compatible
D) Restauración		
Promover acciones de rehabilitación ambiental.	El Proyecto contempla actividades de restauración del sitio al término de la vida útil, incluyendo desmantelamiento de infraestructura y estabilización de áreas intervenidas.	Compatible
Minimizar impactos residuales.	Se aplicarán medidas de mitigación y compensación ambiental durante preparación del sitio, construcción y operación.	Compatible
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		
Promover actividades económicas compatibles con el medio ambiente.	El Proyecto contribuirá a la generación de energía mediante una fuente renovable, disminuyendo la dependencia de combustibles fósiles.	Compatible
Impulsar infraestructura estratégica con criterios ambientales.	La instalación de módulos fotovoltaicos, centros de transformación y líneas eléctricas se realizará bajo criterios de prevención y manejo ambiental.	Compatible
Fomentar el desarrollo regional sustentable.	El Proyecto promoverá inversión e infraestructura energética compatible con las políticas de ordenamiento ecológico regional.	Compatible

VERSIÓN PÚBLICA

Como se mencionó en la vinculación anterior, con lo que respecta la construcción y operación del Proyecto no afectará de manera negativa al territorio donde se encuentra ubicado. Esto debido a que

se tomarán medidas para la protección y conservación del ecosistema y para el aprovechamiento sustentable tomando en consideración el cumplimiento del marco normativo ambiental correspondiente a la actividad de energías renovables. Asimismo, el Proyecto proveerá de una derrama económica con la generación de empleos directos e indirectos en el municipio de Saltillo.

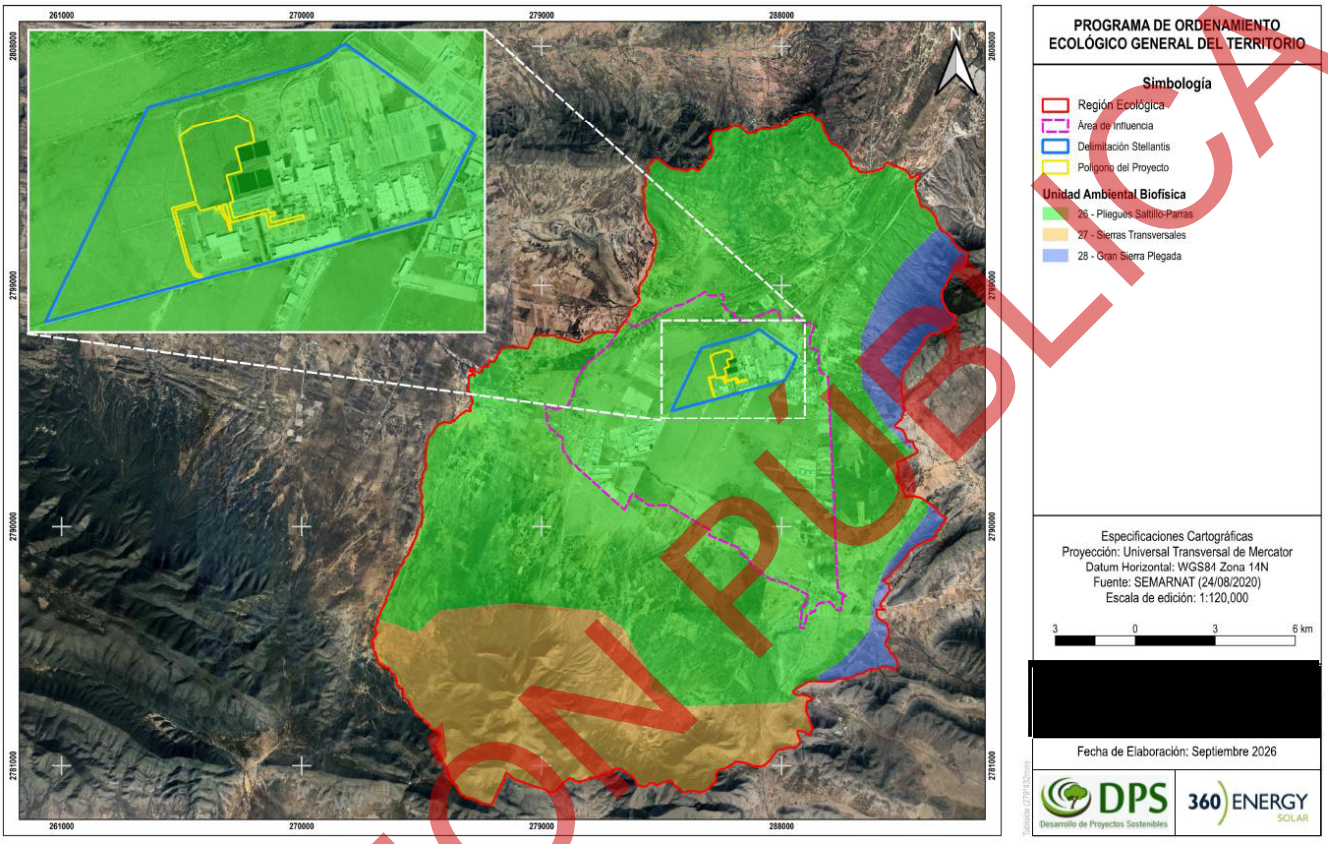


Figura II.2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

II.1.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Regionales Estatales y Locales.

De acuerdo con la LGEEPA, el ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo objetivo es “regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales…”

Los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) emergen como herramientas cruciales que guían las decisiones relacionadas con el uso del suelo y la gestión del territorio, asegurando que las intervenciones de desarrollo sean sostenibles y estén alineadas con las metas de conservación y desarrollo regional.

VERSIÓN PÚBLICA

El Proyecto se ubica, en el estado de Coahuila de Zaragoza, específicamente en el municipio de Saltillo, y ha sido meticulosamente evaluado en términos de su ubicación y aplicabilidad de los POET pertinentes, utilizando recursos digitales y plataformas de información geográfica.

Uno de los recursos digitales fundamentales utilizados para esta evaluación es el Sistema de Información, Ordenamiento Ecológico y Territorial ("SIORE"), accesible a través de su plataforma en línea. SIORE, desarrollado por la SEMARNAT, proporciona una interfaz interactiva que permite a los usuarios explorar y entender las Unidades de Gestión Ambiental ("UGA") y los POET aplicables a diversas regiones del país.

Mediante el uso de SIORE, se identificó la ubicación precisa del Proyecto y, por ende, se determinó la UGA correspondiente y los POET aplicables, proporcionando un marco de referencia para las consideraciones ambientales y de uso del suelo. Este proceso no solo implicó la utilización de SIORE, sino que también se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la información y directrices disponibles en las páginas web oficiales del estado de Coahuila y del municipio de Saltillo. Esta estrategia aseguró una comprensión integral de los POET y otras regulaciones territoriales que podrían influir o guiar el desarrollo del Proyecto.

Derivado de lo anterior, utilizando las plataformas digitales mencionadas, se identificó que el Proyecto se encuentra en una zona que está regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila de Zaragoza ("POETE"). Es importante mencionar que, aunque la búsqueda fue exhaustiva, el POETE fue el único programa de ordenamiento identificado en el contexto del área específica del Proyecto en el municipio de Saltillo.

II.1.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POETE).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza (POETE), el área del Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex" se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 232 denominada DES-URB, la cual corresponde a una unidad especial asociada al desarrollo urbano. Esta UGA presenta como usos compatibles el urbano (URB) y ganadero (GAN), mientras que los usos incompatibles corresponden a agrícola (AGR), cinegético (CIN), conservación (CON) y forestal (FOR).

En este sentido, el Proyecto mantiene congruencia con la UGA 232 DES-URB, debido a que consiste en el desarrollo de infraestructura para generación de energía fotovoltaica en un entorno con influencia antrópica y vocación asociada al desarrollo urbano e infraestructura regional. Asimismo, el sitio del

VERSIÓN PÚBLICA

Proyecto corresponde a superficies de pastizal natural sin presencia de vegetación forestal, por lo que no implica cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en el **Anexo 2**. se encuentra el Dictamen "Dictamen Técnico Forestal Stellantis" establece que el área evaluada no presenta comunidades vegetales con cobertura, densidad ni estructura propias de vegetación forestal y cito "el uso de suelo predominante corresponde a industrial consolidado (polígonos 1–4) y pastizal natural perturbado con vegetación secundaria (polígonos 5 y 6), sin presencia de vegetación forestal.

Bajo este contexto, las actividades propuestas para el Proyecto resultan congruentes con la política territorial de la UGA DES-URB, debido a que corresponden al establecimiento de infraestructura energética en un entorno previamente intervenido y con vocación de desarrollo regional.

Tabla II.7. Vinculación específica del Proyecto con la UGA 232 DES-URB del POETE.

Elemento de la UGA 232 DES-URB	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"	Cumplimiento
Uso compatible URB (Urbano)	El Proyecto consiste en infraestructura para generación de energía fotovoltaica, incluyendo módulos solares, caminos internos, centros de transformación, líneas eléctricas y obras asociadas a servicios e infraestructura regional.	Compatible
Uso compatible GAN (Ganadero)	El área del Proyecto conserva características de pastizal natural perturbado, compatible históricamente con actividades pecuarias extensivas de la región.	Compatible
Uso incompatible FOR (Forestal)	El sitio no presenta vegetación forestal ni terrenos forestales conforme al dictamen técnico forestal, debido a que la cobertura vegetal corresponde principalmente a pastizal perturbado y vegetación secundaria herbácea dispersa.	Compatible
Vegetación actual del sitio	La vegetación dominante corresponde a gramíneas y especies herbáceas oportunistas asociadas a disturbio, con presencia dispersa de elementos arbustivos y arbóreos aislados sin continuidad ecológica.	Compatible
Ausencia de cambio de uso de suelo forestal	El Proyecto no requiere autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, al determinarse técnicamente que el sitio corresponde a uso industrial consolidado y pastizal natural perturbado.	Compatible
Condición antrópica del sitio	El predio presenta influencia de infraestructura industrial, compactación de suelo, áreas con modificación del terreno y vegetación ruderal asociada a disturbio previo.	Compatible

VERSIÓN PÚBLICA

Elemento de la UGA 232 DES-URB	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"	Cumplimiento
Protección ambiental	Previo a las obras se realizarán actividades de delimitación del sitio, rescate y reubicación de flora y fauna, así como medidas de mitigación y manejo ambiental durante todas las etapas del Proyecto.	Compatible
Prevención de impactos	El Proyecto contempla control de emisiones de polvo, manejo integral de residuos, resguardo de suelo y estabilización de áreas intervenidas para minimizar afectaciones ambientales.	Compatible
Restauración y abandono	Al término de la vida útil se realizará desmantelamiento de infraestructura y restauración del sitio conforme al programa de abandono del Proyecto.	Compatible

El Proyecto se desarrolla en un sitio previamente perturbado, sin presencia de vegetación forestal y con vocación compatible para infraestructura y desarrollo regional.

A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica (CREs) atribuidos a la UGA DES-URB.

Tabla II.8. Vinculación del Proyecto con los CREs.

CREs del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Clave	**Descripción**	**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 del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son:	El criterio CUS1 establece lineamientos aplicables a Proyectos que, cuenten con autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En el caso del presente Proyecto, de acuerdo con el "Dictamen Técnico Forestal Stellantis" la vegetación presente en el Proyecto es pastizal natural perturbado, sin embargo, no es de carácter forestal, por lo tanto, no se considera la realización de un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en ese sentido no resulta aplicable el porcentaje de conservación de superficie forestal señalado en el criterio. No obstante, el Proyecto contempla diversas medidas orientadas a la conservación de los componentes ambientales presentes en el área, tales como la delimitación del área del Proyecto, el rescate y reubicación de fauna previo al inicio de las actividades. En caso de encontrar especies de flora o fauna dentro de alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas serán reubicadas.

VERSIÓN PÚBLICA

CREs del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Clave	**Descripción**	**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.	
CUS2	En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos Proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	El criterio CUS2 establece medidas aplicables a terrenos preferentemente forestales en los que se autorice un cambio de uso de suelo asociado a nuevos Proyectos de desarrollo. El presente Proyecto, como se ha mencionado anteriormente, no contempla un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, de acuerdo con el "Dictamen Técnico Forestal Stellantis" la vegetación presente en el Proyecto es pastizal natural perturbado, el cual no se considera vegetación forestal, por lo tanto, no resulta aplicable la obligación de reforestar el 17% de la superficie del predio establecida en dicho criterio. Sin embargo, el Proyecto considera la implementación de medidas orientadas a la conservación de los recursos naturales presentes en el área, entre estas se encuentra la reubicación y protección de la fauna silvestre, el manejo integral de los residuos, así como la restauración y estabilización de las áreas temporalmente afectadas durante las diferentes etapas del Proyecto.
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.	Este criterio está dirigido a Proyectos que inciden sobre terrenos forestales, y requieren autorización de cambio de uso de suelo. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente el Proyecto no se ubica sobre terrenos forestales ni contempla actividades que impliquen cambio de uso de suelo, por lo tanto, lo establecido en este criterio no se vincula con el Proyecto. No obstante, el Proyecto contempla medidas de prevención y mitigación orientadas a minimizar la afectación a los diferentes componentes ambientales.

VERSIÓN PÚBLICA

CREs del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Clave	**Descripción**	**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: • Disminución del riesgo por incendio. • Control de plagas. • 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.	
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 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: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO).	

VERSIÓN PÚBLICA

CREs del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
	• 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.	
Cambio climático		
CC3	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la ganadería, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se tendrán y aplicarán 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 mantenga 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 permita una adaptación a condiciones de aridez; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable.	El criterio CC3 establece acciones para atender los efectos del cambio climático sobre la ganadería. Entre ellas se encuentra la producción y consumo de energía renovable, de acuerdo con esto el Proyecto contribuye al desarrollo de infraestructura que produzca energía renovable, además con la instalación del parque solar las emisiones de gases de efecto invernadero se verán disminuidas.
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 asentamientos humanos que son más vulnerables.	El presente criterio está enfocado al desarrollo de infraestructura destinada a reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos antes los efectos del cambio climático, tales como inundaciones, deslaves y derrumbes. Si bien el Proyecto no contempla la construcción de este tipo de obras, de igual manera se implementarán medidas para el manejo adecuado de escorrentías, contribuyendo a minimizar riesgos ambientales en el área.
CC6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.	Debido a que el Proyecto consiste en la instalación de un parque solar, este criterio se vincula directamente con el Proyecto ya que se prevé la producción de energía renovable, el terreno donde se pretende instalar el parque solar no se considera de vegetación forestal según el "Dictamen Técnico Forestal Stellantis" ya que el uso de suelo predominante es industrial consolidado y pastizal natural perturbado con vegetación secundaria.
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.	El Proyecto no considera el desarrollo de fraccionamientos, el criterio no resulta aplicable.
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 no contempla el uso de leña como la principal fuente de energía, por lo que el criterio no resulta aplicable.

VERSIÓN PÚBLICA

CREs del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
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.	El presente criterio no resulta aplicable al Proyecto, ya que este no contempla la generación de volúmenes significativos de aguas residuales, no obstante, se generarán aguas residuales de tipo sanitario, estas serán manejadas mediante los sistemas autorizados.
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 electricidad.	El Proyecto contempla incluir un biodigestor que procesará los residuos orgánicos generados, disminuyendo la cantidad de materiales destinados a disposición final además de favorecer a la implementación de alternativas más sostenibles para su manejo.
Ganadero		
GAN1	Se deberá impulsar el manejo sustentable del suelo ganadero mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero de la COTECOCA.	El Proyecto no contempla darle un uso ganadero al terreno, por lo que el criterio no tiene aplicación directa en las actividades propuestas.
GAN2	Se deberá mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	El Proyecto se ubicará dentro de una zona con vegetación de pastizal natral previamente perturbada, sin embargo, considera medidas para minimizar la afectación al pastizal presente en el área, para ello las actividades se realizarán en superficies estrictamente necesarias para la instalación de infraestructura. De igual manera, se conservaran las áreas no requeridas para el desarrollo del Proyecto y se implementaran acciones de manejo ambiental orientadas a evitar la degradación adicional de la vegetación restante.
GAN3	Se deberá privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	Dentro de las actividades no se contempla la revegetación, en caso de llevar a cabo el rescate y reubicación de flora será con especies nativas o bajo a alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
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.	El Proyecto no contempla darle un uso ganadero al terreno, por lo que los criterios no tienen aplicación directa en las actividades propuestas.
GAN5	Se deberá reducir las actividades de pastoreo y aplicar reforestación de especies nativas afines al sitio en suelos frágiles de áreas ganaderas.	
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.	
GAN7	Se deberán realizar prácticas de resiembra y revegetación en partes degradadas, que mejoren los pastos naturales con las especies originales de la zona.	El Proyecto no contempla realizar actividades de resiembra, sin embargo en caso de llevarse a cabo será con especies nativas.
GAN8	Se deberá evitar el cultivo de especies exóticas o invasoras para no afectar la flora nativa.	El Proyecto no contempla el cultivo de flora, por lo que el criterio no resulta aplicable.
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 Proyecto no contempla darle un uso ganadero al terreno, por lo que los criterios no tienen aplicación directa en las actividades propuestas.

VERSIÓN PÚBLICA

CREs del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
	el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	
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 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	El Proyecto contempla el cercado perimetral para delimitar el área del Proyecto. A fin de minimizar las afectaciones a la fauna silvestre, antes de iniciar con las actividades se ejecutará el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. Asimismo, durante la etapa de diseño del cercado se considerarán características que minimicen las afectaciones a la fauna silvestre y reduzcan el riesgo de lesiones o atrapamiento de ejemplares.
GAN12	Se deberá prever que las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva, tengan un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales, mismo que deberá ser aprobado por las autoridades competentes, así como la implementación de sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica.	El Proyecto no contempla darle un uso ganadero al terreno, por lo que el criterio no tiene aplicación directa en las actividades propuestas. Sin embargo, se contempla la inclusión de un biodigestor de materia orgánica, contribuyendo al manejo sustentable de los residuos orgánicos.
GAN13	La ganadería intensiva que genere aguas residuales deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales.	El Proyecto no contempla darle un uso ganadero al terreno, por lo que los criterios no tienen aplicación directa en las actividades propuestas.
GAN14	En el caso de las granjas porcícolas, estas deberán contar con sistemas alternativos para el tratamiento de sus aguas.	
GAN15	Las granjas deberán instalar y/o adecuar sus instalaciones para la captación del agua pluvia y estar ser utilizada en procesos, riego de áreas verdes, limpieza etc.	
Hidrología		
HID1	Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	Las corrientes de agua superficial en el área del Proyecto son de carácter intermitente, por lo que la fauna acuática no se verá afectada en gran medida. Sin embargo, se implementaran medidas de mitigación para disminuir el riesgo de contaminación de cuerpos de agua cercano, entre ellos el mantenimiento de maquinaria y vehículos para identificar posibles fugas que puedan afectar la hidrología superficial.
HID2	Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas.	El Proyecto no pretende llevar a cabo actividades de acuacultura, razón por la cual el criterio no resulta aplicable.
HID3	El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquería confinada, 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.	El Proyecto no contempla utilizar fauna acuática, por lo que no existe vinculación directa con el criterio.
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.	Durante la ejecución del Proyecto el flujo natural del agua se respetara.

VERSIÓN PÚBLICA

CREs del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
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.	El Proyecto no pretende llevar a cabo actividades de acuacultura, razón por la cual el criterio no resulta aplicable.
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.	El Proyecto no contempla utilizar fauna acuática, por lo que no existe vinculación directa con el criterio.
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.	Se rehabilitarán y construirán caminos internos dentro del polígono del Proyecto, las actividades se desarrollarán aprovechando, en la medida de lo posible, los caminos internos existentes, evitando la apertura de nuevos accesos y reduciendo la afectación adicional sobre la vegetación y los ecosistemas presentes.
IND2	Para evitar la degradación de flora y fauna, las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	A pesar de que el criterio está orientado a la construcción de caminos rurales, el objetivo de protección de flora y fauna son congruentes con las actividades del Proyecto. En este sentido, se implementará el programa de rescate y reubicación de flora y fauna que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo o se considere vulnerable.
IND3	Para mitigar los impactos de los procesos industriales sobre el medio ambiente, la disposición de aguas residuales no tratadas, residuos sólidos y de construcción, corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológico infecciosos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural serán llevadas a cabo de conformidad con las prohibiciones establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	La generación de residuos durante todas las etapas del Proyecto serán manejados de manera integral. Los residuos sólidos urbanos contaran con contenedores situados estratégicamente dentro de la zona del Proyecto. Los residuos peligrosos contaran con un almacén temporal de residuos peligrosos. Las aguas residuales resultantes de las actividades del Proyecto serán manejadas de manera responsable.
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).	El Proyecto no contempla darle uso turístico al terreno, por lo que los criterios no son aplicables al Proyecto.
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.	La instalación del parque solar no se considera industria de alto riesgo, sin embargo puede presentar un riesgo laboral alto durante la fase de construcción, para ello se impartirán cursos de inducción de seguridad y medio ambiente a todo el personal del Promovente o contratistas que ingrese al área del Proyecto.
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.	En el caso del Proyecto, la generación de energía mediante tecnología fotovoltaica no implica emisiones atmosféricas durante su operación, por lo que no contribuye significativamente a la contaminación atmosférica del área.
IND7	Para evitar el riesgo para las poblaciones y los bienes materiales se promoverá que el desarrollo de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	El Proyecto es congruente con este criterio, ya que no corresponde a una actividad riesgosa o altamente riesgosa y no contempla el manejo de sustancias peligrosas que pudieran representar un riesgo para la población o los bienes materiales.

VERSIÓN PÚBLICA

CREs del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
IND8	Se deberá priorizar en las industrias el uso de combustibles líquidos o gaseosos que en su consumo generen valores mínimos de contaminantes.	El Proyecto no contempla el uso de combustibles durante la operación del sitio, sin embargo durante la preparación del sitio se utilizaran vehículos y maquinaria que requerirán combustibles para su funcionamiento, no obstante su uso será temporal.
IND9	La agroindustria deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales o con métodos alternativos.	El Proyecto no se considera agroindustria, sin embargo, las aguas residuales serán manejadas de manera responsable.
IND10	No se permitirá el desvió de escorrentías temporales para el establecimiento de industria o agroindustria.	El Proyecto respetara el flujo natural de las escorrentías.
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	El Proyecto no contempla darle uso turístico al terreno, por lo que los criterios no son aplicables al Proyecto.
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las 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.	
Generales		
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	Debido a que el Proyecto no contempla el desarrollo ni la operación de este tipo de sistemas, el criterio no resulta aplicable de manera directa. No obstante, el Proyecto contribuye de manera parcial al cumplimiento del criterio ya que las termografías y pruebas eléctricas periódicas prevendrán permitirán generar información técnica para la detección temprana de anomalías, la prevención de fallas operativas y la reducción de riesgos de origen antropogénico asociados al sistema eléctrico, favoreciendo una gestión preventiva de las instalaciones.
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El Proyecto contempla medidas de remediación de suelo debido a algún derrame, esta seguirá las especificaciones establecidas en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	El derecho de vía establecido en el Proyecto estará libre de vegetación, cumpliendo con el criterio.
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Las actividades del Proyecto respetan y se alinean a los ordenamientos de territorio aplicables al Proyecto.
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,	El terreno donde se pretende desarrollar el Proyecto no cuenta con patrimonio histórico cultural, por lo que este criterio no resulta aplicable.

VERSIÓN PÚBLICA

CREs del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
	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.	
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.	Dado a que el Proyecto considera la instalación de nueva infraestructura y no a la continuidad de un uso consuntivo preexistente, el criterio no resulta aplicable, no obstante, el Proyecto atenderá los criterios generales y los que le resulten aplicables durante las diferentes etapas de desarrollo.
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.	Aunque el Proyecto no contempla acciones para la difusión del programa de ordenamiento ecológico, se realizaran cursos de inducción al personal involucrado, en el cual se indicaran las acciones para el cumplimiento de la normatividad y medidas ambientales aplicables.

De acuerdo con lo establecido anteriormente, si bien el área del Proyecto no cuenta con vegetación forestal, se contemplan las medidas necesarias para la protección y conservación de los componentes ambientales presentes. Asimismo, las actividades previstas se ajustarán a lo establecido en el POETE para dar cumplimiento a los CREs y las disposiciones de la UGA establecidas en el instrumento de planeación.

A nivel Región Ecológica

Vinculación de las UGA presentes en la Región Ecológica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"

De acuerdo con el análisis territorial realizado para la Región ecológica (RE) del Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex", se identificó la presencia de diversas Unidades de Gestión Ambiental (UGA) pertenecientes al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila de Zaragoza (POETE). Estas UGA presentan políticas ambientales orientadas principalmente al aprovechamiento sustentable, conservación y regulación del uso del territorio conforme a las características ambientales y productivas de la región.

A diferencia del área específica del Proyecto, donde la UGA 232 DES-URB corresponde directamente al sitio de implantación de la infraestructura fotovoltaica, las UGA presentes en la RE representan unidades territoriales de análisis regional cuya función principal consiste en mantener el equilibrio ecológico, regular los usos compatibles y orientar el manejo sustentable de los recursos naturales.

En términos generales, el Proyecto mantiene congruencia territorial y ambiental con las UGA presentes en la Región ecológica, debido a que:

VERSIÓN PÚBLICA

- Se desarrollará sobre un sitio previamente perturbado con predominancia de pastizal natural y uso industrial consolidado.
- No implica cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- No invade áreas naturales protegidas.
- Implementa medidas de rescate de flora y fauna.
- Considera obras de mitigación, control de erosión y manejo integral de residuos.
- Contempla restauración ambiental y desmantelamiento al término de la vida útil.
- Limita las actividades exclusivamente a las áreas autorizadas.

A continuación, se presenta la vinculación de las UGAS presentes en la RE.

Tabla II.9. Vinculación del Proyecto con las UGA presentes en la Región ecológica.

Política ambiental	Uso compatible principal	Uso incompatible principal	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"	Cumplimiento
Área Natural Protegida Estatal	Protección ecológica	Actividades incompatibles con conservación	El Proyecto no se localiza dentro de polígonos de protección estricta ni afecta directamente áreas naturales protegidas presentes en la RE.	Compatible
Aprovechamiento Sustentable	Cinegético	Agrícola, conservación, forestal, ganadero y urbano	El Proyecto no contempla actividades cinegéticas ni induce modificación regional de corredores ecológicos; las obras se limitarán al área autorizada con medidas de mitigación ambiental.	Compatible
Aprovechamiento Sustentable	Forestal	Agrícola, cinegético, conservación, ganadero y urbano	El Proyecto no afecta vegetación forestal, debido a que el sitio corresponde a pastizal natural perturbado sin presencia de comunidades forestales.	Compatible
Aprovechamiento Sustentable	Agrícola	Cinegético, conservación, forestal y ganadero	Las actividades propuestas no afectan superficies agrícolas activas y mantienen compatibilidad con la infraestructura regional existente.	Compatible
Aprovechamiento Sustentable	Conservación	Agrícola, cinegético, forestal, ganadero y urbano	Se implementarán medidas de rescate de flora y fauna, delimitación del sitio, manejo de residuos y control de emisiones para minimizar afectaciones regionales.	Compatible
Aprovechamiento Sustentable	Conservación	Agrícola, cinegético, forestal, ganadero y urbano	El Proyecto se desarrollará fuera de zonas prioritarias de conservación y sin afectación a ecosistemas forestales.	Compatible

VERSIÓN PÚBLICA

Política ambiental	Uso compatible principal	Uso incompatible principal	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"	Cumplimiento
Aprovechamiento Sustentable	Cinegético	Agrícola, conservación, forestal, ganadero y urbano	El Proyecto no interfiere con actividades cinegéticas regionales ni altera significativamente la funcionalidad ecológica regional.	Compatible
Aprovechamiento Sustentable	Conservación	Agrícola, cinegético, forestal, ganadero y urbano	Las actividades propuestas incorporan medidas de mitigación y restauración ambiental durante todas las etapas del Proyecto.	Compatible
Aprovechamiento Sustentable	Conservación	Agrícola, cinegético, forestal, ganadero y urbano	El Proyecto mantiene compatibilidad territorial al desarrollarse sobre áreas previamente perturbadas y sin requerimiento de cambio de uso de suelo forestal.	Compatible
Desarrollo Urbano	Urbano y ganadero	Agrícola, cinegético, conservación y forestal	El Proyecto consiste en infraestructura energética compatible con el desarrollo regional y la vocación urbana de la UGA.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades urbanas y productivas incompatibles	El Proyecto no invade áreas prioritarias de conservación ni induce expansión urbana dentro de la UGA.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con protección ecológica	Las actividades del Proyecto se desarrollarán fuera de polígonos de protección ambiental y con control de impactos ambientales.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con preservación ambiental	El Proyecto no contempla remoción de vegetación forestal ni modificación de áreas prioritarias de conservación regional.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con protección ecológica	El Proyecto considera delimitación de áreas y control de actividades para evitar afectaciones indirectas sobre ecosistemas regionales.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con manejo ambiental	El Proyecto incorpora medidas de prevención y mitigación ambiental para minimizar impactos acumulativos.	Compatible

VERSIÓN PÚBLICA

Política ambiental	Uso compatible principal	Uso incompatible principal	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"	Cumplimiento
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con conservación ecológica	La infraestructura propuesta se desarrollará sobre superficies previamente perturbadas y fuera de áreas forestales.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con preservación territorial	El Proyecto mantiene compatibilidad territorial debido a que no afecta áreas prioritarias de protección ecológica.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con conservación regional	Las obras propuestas consideran control de erosión, manejo de residuos y prevención de contaminación.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con equilibrio ecológico	El Proyecto implementará medidas ambientales durante preparación del sitio, construcción, operación y abandono.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con protección ambiental	El Proyecto no induce procesos de fragmentación significativa ni afectación a vegetación forestal regional.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con preservación ecológica	La ejecución del Proyecto se limitará al área autorizada con aplicación de medidas de manejo ambiental.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con conservación territorial	El Proyecto mantiene congruencia con la política de protección al no afectar ecosistemas prioritarios ni ANP.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con protección ecológica	El Proyecto incorpora medidas de mitigación y restauración ambiental orientadas a reducir impactos residuales.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con conservación regional	El sitio del Proyecto corresponde a pastizal natural perturbado sin presencia de vegetación forestal.	Compatible
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con equilibrio ecológico	Las actividades del Proyecto no modifican significativamente la dinámica ambiental regional.	Compatible

VERSIÓN PÚBLICA

Política ambiental	Uso compatible principal	Uso incompatible principal	Vinculación específica con el Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”	Cumplimiento
Protección	Conservación	Actividades incompatibles con preservación territorial	El Proyecto mantiene compatibilidad con la política ambiental mediante la aplicación de programas de manejo y restauración ambiental.	Compatible

La vinculación territorial entre el Proyecto y las UGA presentes en la Región ecológica demuestra que las actividades propuestas no contravienen las políticas ambientales establecidas por el POETE, debido a que el Proyecto:

- Se desarrolla sobre superficies previamente perturbadas.
- No afecta vegetación forestal.
- Mantiene compatibilidad con usos urbanos e infraestructura regional.
- Incorpora medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental.
- No induce fragmentación significativa de ecosistemas regionales.
- Considera programas de manejo ambiental durante todas las etapas del Proyecto.

Asimismo, las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento fueron diseñadas considerando criterios de sustentabilidad ambiental y minimización de impactos, manteniendo congruencia con las políticas de aprovechamiento sustentable y conservación establecidas en el POETE para las UGA presentes dentro de la Región ecológica.

VERSIÓN PÚBLICA

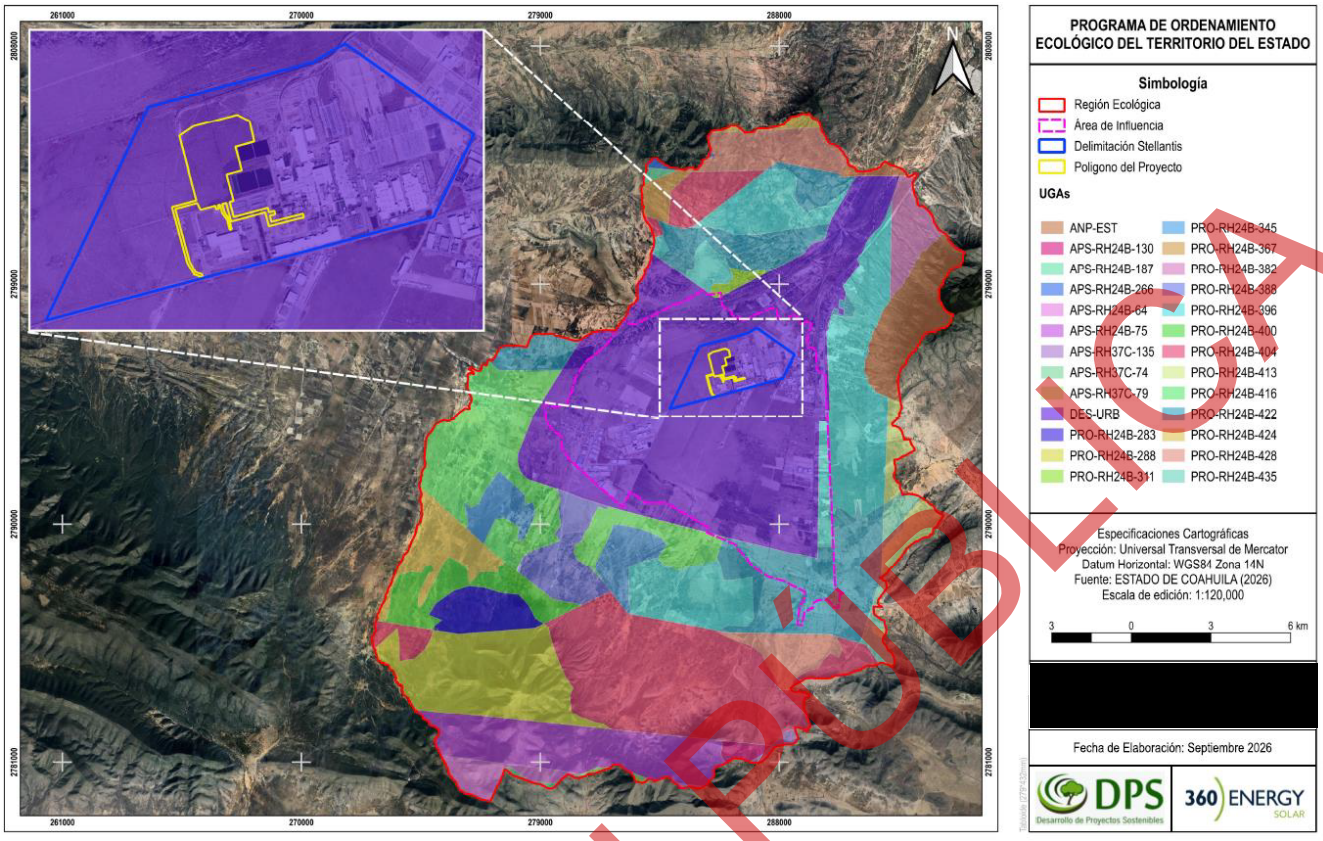


Figura II.3. Distribución de la superficie del Proyecto con respecto a las UGA.

A continuación, en la siguiente tabla podemos observar los criterios de ordenamiento ecológico que contienen las UGA en las que incide el Proyecto:

Tabla II.10. Criterios de ordenamiento ecológico UGA del POETE.

UGA	POLÍTICA	CRITERIOS	Superficie m²
ANP-EST	ANP-EST	-	10755058.01
APS-RH24B-130	APS	CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, CC8, CC11, Todos Cinegético, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería Metálicos	1029535.344
APS-RH24B-187	APS	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC4, Todos Forestal,Todos Turismo,Todos Generales,	368227.3857
APS-RH24B-266	APS	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola,Todos Turismo,Todos Generales,	286552.1146
APS-RH24B-64	APS	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC6, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación,Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	3581193.95
APS-RH24B-75	APS	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC6, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación,Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	17917240.17
APS-RH37C-135	APS	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC8, CC11, Todos Cinegético, Todos Turismo,Todos Generales,	538062.1658
APS-RH37C-74	APS	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC6, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación,Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	315375.782
APS-RH37C-79	APS	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación,Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	258425.3719

VERSIÓN PÚBLICA

UGA	POLÍTICA	CRITERIOS	Superficie m²
DES-URB	DES-URB	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, 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 Turismo,Todos Generales,	99796007.89
PRO-RH24B-283	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC6, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación,Todos Hidrología, Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,Todos Minería Metálicos	5411077.564
PRO-RH24B-288	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC6, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación,Todos Turismo,Todos Generales,	20054680.94
PRO-RH24B-311	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC8, CC11, Todos Cinegético, Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería Metálicos	915410.9544
PRO-RH24B-345	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC4, CC6, Todos Forestal,Todos Hidrología, Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	7893196.715
PRO-RH24B-367	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC4, CC6, Todos Forestal,Todos Turismo,Todos Generales,	1871142.771
PRO-RH24B-382	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC3, CC4,GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Forestal,Todos Turismo,Todos Generales,	4752783.744
PRO-RH24B-388	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC3, CC6,GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Hidrología, Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	7150398.372
PRO-RH24B-396	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC3, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	39619337.68
PRO-RH24B-400	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC3, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Hidrología, Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	7559388.181
PRO-RH24B-404	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC3, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Turismo,Todos Generales,	44142792.03
PRO-RH24B-413	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC3, CC6, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Industrial, Todos Turismo,Todos Generales,	4687808.389
PRO-RH24B-416	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola,Todos Hidrología, Todos Industrial, Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	26877971.25
PRO-RH24B-422	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola,Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería Metálicos	33326688.92
PRO-RH24B-424	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola,Todos Hidrología, Todos Turismo,Todos Generales, Todos Minería No Metálicos,	7786298.201
PRO-RH24B-428	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola,Todos Turismo,Todos Generales,	11870693.5
PRO-RH24B-435	PRO	CUS1,CUS2, CUS3, CUS4, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola,Todos Turismo,Todos Generales,	2996923.482

VERSIÓN PÚBLICA

II.1.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos es un instrumento de política ambiental, este tiene como objetivo promover el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable beneficiando a la sociedad y el medio ambiente. La Región Cuenca de Burgos, se localiza

al noreste del país, abarca 31 municipios del Estado de Coahuila, 48 del Estado de Nuevo León y 19 del Estado de Tamaulipas. Además, posee recursos renovables y no renovables, cuenta con la reserva de gas natural más importante del país, así como una rica y variada vida silvestre e importantes recursos pesqueros. De igual forma, la región comprende siete cuencas principales según la regionalización de la Comisión Nacional del Agua. Por otro lado, se encuentran 33 áreas naturales protegidas, de estas 9 son de carácter federal y 24 de carácter estatal.

Este programa define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica, especialmente en lo referente al aprovechamiento, utilización y gestión del suelo de acuerdo con sus características, vocación y capacidad de uso, en el ejercicio de sus facultades.

La región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos de UGA, las políticas ambientales se clasificaron en las categorías de preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable. Mientras que los usos de suelo se categorizaron de la siguiente manera: Desarrollo Industrial, Asentamientos Humanos, Conservación, Actividades Extractivas (PEMEX y Minería), Forestal, Agricultura, Pecuario, Turismo, Actividades Cinegéticas y Pesca. En cuanto a los lineamientos ecológicos a cada UGA le corresponde al menos un lineamiento ecológico por política y otro por uso de suelo.

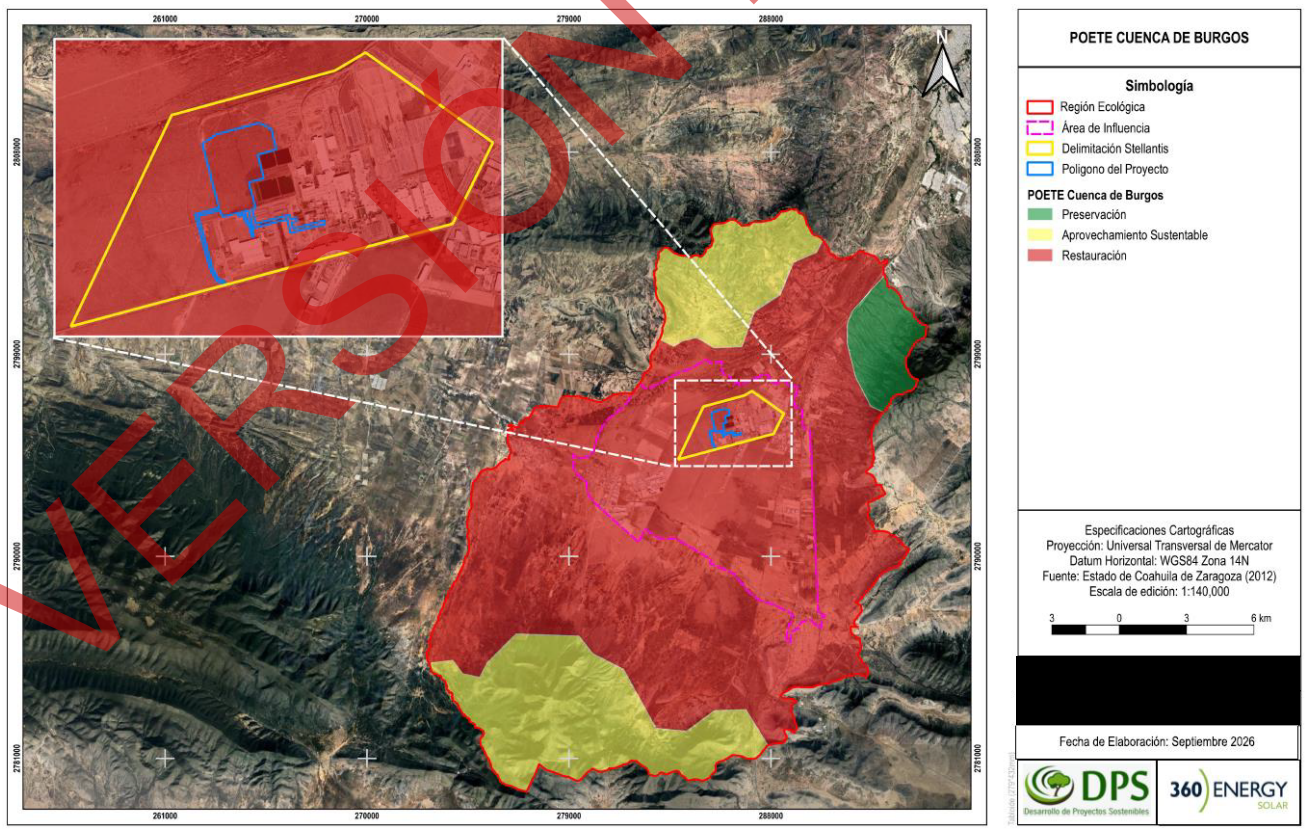


Figura II.4. Distribución de la superficie del Proyecto con respecto a las UGA del POERCB.

VERSIÓN PÚBLICA

La UGA en la que incide el área del Proyecto, identificada como RES-600 la cual establece como estrategia de manejo la restauración y el turismo (RES/TU). Dicha estrategia integra lineamientos ecológicos y objetivos, a continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con estos.

Tabla II.11. Vinculación de los lineamientos y objetivos del POERCB.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos				
Clave	**Lineamiento**	**Clave**	**Objetivo**	**Vinculación**
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	01	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	El Proyecto, considera acciones específicas de rehabilitación de ecosistemas degradados, se aplicarán medidas de prevención y mitigación destinadas a reducir los impactos ambientales generados. Entre ellos se encuentra prevenir contaminación de suelo mediante la colocación de contenedores con tapa para evitar la dispersión de residuos. Además de brindar mantenimiento preventivo a maquinaria y equipo con el fin de identificar posibles fugas. Así mismo se implementará el programa de rescate y reubicación de flora y fauna. El resguardo de vegetación y dispersión de material vegetal, funcionara como método preventivo a la erosión de suelo.
		02	Promover programas de rehabilitación/remediación de las zonas de actividades extractivas.	
		03	Implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados a la recuperación de los ecosistemas.	
		04	Recuperar la cobertura vegetal para evitar la erosión del suelo y el azolve de los cuerpos de agua.	
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.	Aunque el Proyecto no considera acciones directas para fomentar la recarga, el aprovechamiento sustentable o recuperación de los acuíferos, si aplicara medidas de manejo ambiental para prevenir la contaminación u otras afectaciones al componente hidrológico. Entre ellas se puede mencionar, el mantenimiento a maquinaria y equipo con el fin de identificar fugas y posibles derrames. Además, el flujo natural del agua será respetado.
		02	Promover la recarga de los acuíferos.	
		03	Promover mecanismos para reducir la contaminación de los acuíferos por diferentes fuentes.	
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	01	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	Si bien el Proyecto no contempla la implementación de programas específicos de restauración de ecosistemas, educación ambiental o transferencia tecnológica, se aplicarán medidas de manejo ambiental y acciones de capacitación dirigidas al personal involucrado, orientadas a minimizar las afectaciones al entorno, promover buenas prácticas ambientales.
		02	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	
		03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	
L14	Fomentar las actividades de turismo sustentable	01	Promover Proyectos turísticos sustentables como una opción de desarrollo rural.	El Proyecto no cuenta con características turísticas por lo que este objetivo no aplica al Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos				
Clave	**Lineamiento**	**Clave**	**Objetivo**	**Vinculación**
		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.	

Asimismo, a continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica establecidos para la estrategia aplicable.

Tabla II.12. Vinculación del Proyecto con los criterios de regulación ecológica del POERCB.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
Agua		
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	El Proyecto contribuye con este criterio ya que las aguas residuales resultantes de la implementación del Proyecto serán manejadas de manera integral.
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	El Proyecto no considera la instalación de sistemas específicos de captación y almacenamiento de agua, sin embargo, el flujo natural del agua se respetará lo cual contribuirá a la infiltración del agua de lluvia y a reducir los procesos erosivos en el área de influencia.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El Proyecto considera acciones como el resguardo de suelo y la dispersión del mismo con el fin de prevenir la erosión.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	El Proyecto no contempla la instalación de sistemas de riego, por lo que el criterio no resulta aplicable.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	Si bien el Proyecto no contempla intervenciones directas sobre cuerpos de agua superficiales, se implementarán medidas de prevención y mitigación orientadas a minimizar alteraciones al componente hidrológico. Entre ellas se encuentra el mantener el flujo natural del agua además de minimizar los procesos erosivos.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	Aunque el Proyecto no interviene sistemas regionales de riego o distribución de agua, considera medidas de manejo eficiente del recurso hídrico que favorecen su uso responsable y reducen pérdidas innecesarias.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	El Proyecto no considera la implementación de técnicas específicas de drenaje parcelario, no obstante, el flujo natural del agua se respetará.
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).	El Proyecto no cuenta con cuerpos de agua principales cerca, sin embargo aún contempla conservar la estabilidad del

VERSIÓN PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
		suelo mediante el resguardo de suelo y la dispersión de material vegetal muerto.
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	El Proyecto no prevé una extracción significativa de agua ni intervenciones que alteren los cuerpos de agua superficiales o subterráneos. Por ello, el desarrollo del mismo es congruente con el criterio ya que busca preservar la disponibilidad del recurso hídrico e implementar medidas de uso eficiente del agua y protección del suelo.
11	Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	Si bien el Proyecto no interviene directamente en las redes de distribución de agua, su desarrollo no compromete su funcionamiento ni incrementa de manera significativa la demanda del recurso hídrico.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	El Proyecto no contempla el uso de agua tratada, sin embargo empleara agua de fuentes autorizadas.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	El Proyecto contribuirá a disminuir la contaminación de agua superficial al implementar medidas como el mantenimiento de maquinaria y equipo para prevenir posibles derrames, así como la colocación de contenedores evitando la dispersión de residuos sólidos.
14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	El Proyecto no está relacionado con el otorgamiento de concesiones de agua, por ello el criterio no resulta aplicable al Proyecto.
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El Proyecto contempla el uso de biodigestores para el tratamiento adecuado de las aguas residuales, los lodos resultantes serán recolectados por empresas autorizadas, lo que permitirá prevenir la contaminación del agua y suelo. Aunque no se consideran acciones de saneamiento o reutilización del agua, estas medidas son compatibles con los objetivos de protección de los recursos hídricos.
Suelos		
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	El componente suelo contara con medidas para prevenir la contaminación y erosión que pueda ocasionar el Proyecto. Entre ellas se encuentra la prevención de derrames, así como, la colocación de contendores para el manejo de residuos.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	Durante las etapas del Proyecto los residuos contaminantes serán manejados de manera integral, se contara con un almacén temporal de residuos peligrosos,

VERSIÓN PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
		así como contenedores para el manejo de residuos orgánicos.
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.	El Proyecto no considera practicas agronómicas, por lo que el criterio no resulta aplicable.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El Proyecto contempla medidas de prevención de erosión al dispersar material vegetal muerto en zonas desprovistas de vegetación con la finalidad de cubrir y propiciar la revegetación.
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).	El Proyecto no se ubicará en un sitio identificado como contaminado, por lo que no requiere acciones de remediación ambiental. Sin embargo , se aplicaran medidas preventivas orientadas a evitar la contaminación durante las distintas etapas del Proyecto.
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	El Proyecto no contempla dar un uso pecuario al terreno, por lo que el criterio no resulta aplicable.
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	El Proyecto contempla espacios verdes los cuales contaran con suelos de calidad adecuada.
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.	El Proyecto no contempla el aprovechamiento forestal dentro sus actividades. No obstante, implementara medidas de prevención de erosión o degradación del suelo.
25	El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	El Proyecto no contempla el aprovechamiento de tierra de monte dentro sus actividades. No obstante, implementara medidas de prevención de erosión o degradación del suelo.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	El Proyecto no contempla el compostaje dentro de sus actividades, sin embargo considera la instalación de un biodigestor para los residuos orgánicos generados.
Cobertura Vegetal		
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El Proyecto no incluye programas de control de incendios, plagas y enfermedades, sin embargo implementara medidas preventivas y un programa de vigilancia ambiental para minimizar riesgos.
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.	El Proyecto incluye acciones para prevenir la erosión y otras afectaciones al suelo, como lo es el resguardo de suelo y la dispersión de material vegetal muerto el cual será utilizado para cubrir y propiciar la revegetación.

VERSIÓN PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	Si bien en el área del Proyecto no se distribuyen comunidades de matorral espinoso tamaulipeco, mezquitales o matorral submontano, se implementarán medidas de protección y conservación de la vegetación presente, con el propósito de minimizar las afectaciones sobre los ecosistemas y mantener las condiciones ambientales del sitio.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	El Proyecto considera la delimitación de las áreas de intervención con el fin de restringir las actividades únicamente a la superficie autorizada, con el fin de minimizar la fragmentación de la cobertura vegetal y conservando la vegetación remanente circundante. El conservar estas áreas contribuye al mantenimiento de la conectividad ecológica y al desplazamiento de la fauna silvestre en la región.
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	El Proyecto no contempla la producción de carbón vegetal, por lo tanto este criterio no resulta aplicable.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	El Proyecto no incluye acciones de reforestación o cosecha. Sin embargo, en caso de ser necesario el rescate y reubicación de flora este tomara en cuenta especies endémicas, o bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	
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 Proyecto contara con un programa de vigilancia ambiental el cual está orientado a supervisar, evaluar y mitigar los impactos ambientales potenciales e inherentes a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y posterior abandono.
Fauna		
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	Aunque el Proyecto no incluye actividades de restauración de ecosistemas acuáticos, contempla medidas de protección ambiental que contribuirán a prevenir afectaciones a la calidad del agua y a los hábitats asociados, manteniendo las condiciones existentes de los ecosistemas acuáticos cercanos.
Monitoreo, inspección y vigilancia		
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	Si bien el Proyecto no participa directamente en sistemas nacionales o regionales de monitoreo ambiental, contempla acciones de seguimiento y vigilancia ambiental que permitirán evaluar
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	

VERSIÓN PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
49	Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.	la eficacia de las medidas implementadas para la protección del suelo y demás componentes ambientales, contribuyendo al manejo ambiental adecuado del sitio.
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 Proyecto contribuirá indirectamente al fortalecimiento de la actividad económica regional mediante la contratación de personal y servicios locales. Por otro lado, no se desarrollará en un área natural protegida por lo que no se prevén restricciones asociadas a programas de manejo.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	El Proyecto no contempla el desarrollo de sistemas silvo-pastoriles, por lo tanto, el criterio no resulta aplicable.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	El resguardo de suelo contribuye a conservar el contenido de germoplasma.
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	El Proyecto no contempla actividades pesqueras ni acuícolas, por lo que el criterio no resulta aplicable.
56	Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	El Proyecto no contempla el establecimiento de UMAs, por lo que el criterio no resulta aplicable.
58	Fomentar el establecimiento de viveros de especies nativas en las áreas agrícolas de aptitud baja como complemento a la economía local y regional.	El Proyecto no contempla el establecimiento de viveros, por lo que el criterio no resulta aplicable.
59	Diversificar la producción ganadera incluyendo el ecoturismo y la actividad cinegética, mediante el establecimiento de UMA's.	El Proyecto no contempla el establecimiento de UMAs, por lo que el criterio no resulta aplicable.
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.	Si bien el Proyecto no contempla acciones específicas para la identificación o promoción de tecnologías tradicionales, considera la implementación de medidas de manejo ambiental adaptadas a las condiciones físicas y ambientales del sitio
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En caso de ser utilizadas se emplearán plaguicidas y sustancias químicas autorizadas.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	El Proyecto se localizará en un sitio industrializado, por lo que no afectará ecosistemas frágiles de la región.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	Aunque el Proyecto corresponde a la instalación de paneles solares y no a una actividad extractiva propiamente dicha, el criterio resulta aplicable en aquellas áreas donde sea necesario realizar acciones de rehabilitación o control de erosión derivadas de las obras. En estos casos, cualquier revegetación o restauración que pudiera requerirse deberá considerar especies nativas presentes en la Región Ecológica.

VERSIÓN PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	Este criterio no implica necesariamente la construcción de un relleno sanitario, ya que dicha infraestructura no forma parte de los alcances del Proyecto. Sin embargo, si resulta aplicable en cuanto a la obligación de realizar un manejo adecuado de los residuos que se generen durante las actividades constructivas y de mantenimiento. Los residuos generados durante las distintas etapas del Proyecto serán dispuestos de acuerdo a los lineamientos de la región o por contratistas autorizados.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	Aunque el Proyecto no incluye la implementación de control biológico de plagas, se favorecerá el equilibrio ecológico mediante la conservación de la vegetación y la aplicación de medidas preventivas que reduzcan la presencia de fauna nociva.
Capacitación y educación ambiental		
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	El Proyecto no contempla actividades acuícolas, forestales productivas ni cinegéticas. No obstante, la capacitación del personal estará orientada al cumplimiento de medidas de manejo y protección de los recursos naturales contribuyendo indirectamente a la educación ambiental.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.	
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El Proyecto no incluye programas de difusión sobre especies exóticas, capacitación ambiental a municipios ni educación ambiental para uso de sitios ecoturísticos; sin embargo, contempla la capacitación del personal en materia ambiental, orientada al cumplimiento de medidas de manejo y protección de los recursos naturales.
73	Capacitar en materia ambiental a los municipios.	
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	
Desarrollo técnico e investigación		
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	El Proyecto no contempla cultivar, por lo que el criterio no resulta aplicable.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	Se impartirán cursos de inducción en los cuales se indiquen las medidas a cumplir para prevenir y minimizar el riesgo de degradación del sitio.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	El Proyecto no contempla elaborar estudios para la incorporación de sitios prioritarios, por lo que el criterio no resulta aplicable.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	El Proyecto no contempla elaborar estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, por lo que el criterio no resulta aplicable.

VERSIÓN PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
81	Elaboración de Proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El Proyecto no contempla la elaboración de Proyectos de recuperación de suelos, sin embargo, busca la conservación del suelo y prevención a la erosión por lo que se implementaran medidas de mitigación.
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	El Proyecto no contempla la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región, sin embargo, busca la conservación del suelo y prevención a la erosión por lo que se implementaran medidas de mitigación
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	El Proyecto no contempla la elaboración de escenarios y sus impactos de cambio climático, sin embargo con la implementación del Proyecto no se prevé que contribuya de manera relevante a la intensificación de los efectos del cambio climático en la región.
Financiamiento		
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	El Proyecto no incluye mecanismos de pago por servicios ambientales; sin embargo, contempla medidas de conservación ambiental que contribuyen indirectamente al mantenimiento de los servicios ecosistémicos del área de influencia.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	El Proyecto no incluye la realización de estudios ecológicos de fauna silvestre, sin embargo implementara medidas de protección orientadas a minimizar afectaciones a la fauna silvestre.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	No se contempla la elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos, sin embargo serán manejados de manera integral de acuerdo a los lineamientos establecidos en la región.
87	Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	El Proyecto no incluye la evaluación de la capacidad de carga de los ecosistemas, sin embargo, este no generara una presión significativa sobre los recursos naturales, además se contemplan medidas de manejo ambiental para minimizar los impactos.
88	Impulsar programas de apoyo a Proyectos de restauración de ecosistemas.	El Proyecto no incluye programas de restauración de ecosistemas, sin embargo, la implementación de medidas como el resguardo de suelo y dispersión de material vegetal muerto contribuirá a la recuperación ambiental del área.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	El Proyecto no se ubica en terrenos con ecosistemas forestales, por lo que no

VERSIÓN PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos		
Clave	**Descripción**	**Vinculación**
		aplica la promoción de pagos por servicios ambientales a propietarios forestales.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	El Proyecto no es de carácter agrícola, por lo que el criterio no resulta aplicable.

II.1.1.3. Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Ciudad Derramadero

El Programa parcial de desarrollo urbano de Ciudad Derramadero (PPDUS Derramadero) busca transformar la reserva industrial de la zona en una ciudad, la cual permita el desarrollo de manera planeada y ordenada, con prioridad en la calidad de vida de las personas que habitan y trabajan en el área. El objetivo general del programa es que la zona Valle de Derramadero tenga un desarrollo equilibrado y sustentable, el cual mejore la calidad de vida de los trabajadores disminuyendo el tiempo de traslado al centro de trabajo. Además de estimular la atracción de inversión por parte de particulares. Para identificar la zona en la incide el Proyecto se utilizó como referencia un mapa base. Debido a la falta de una capa geoespacial específica para el área del Proyecto en las fuentes consultadas, no fue posible incorporar una cobertura vectorial detallada, por lo que únicamente se georreferenció el punto de ubicación del Proyecto sobre el mapa de referencia. El Proyecto se identifica mediante un punto de color rojo en la siguiente **Figura II.5**.

VERSIÓN PÚBLICA

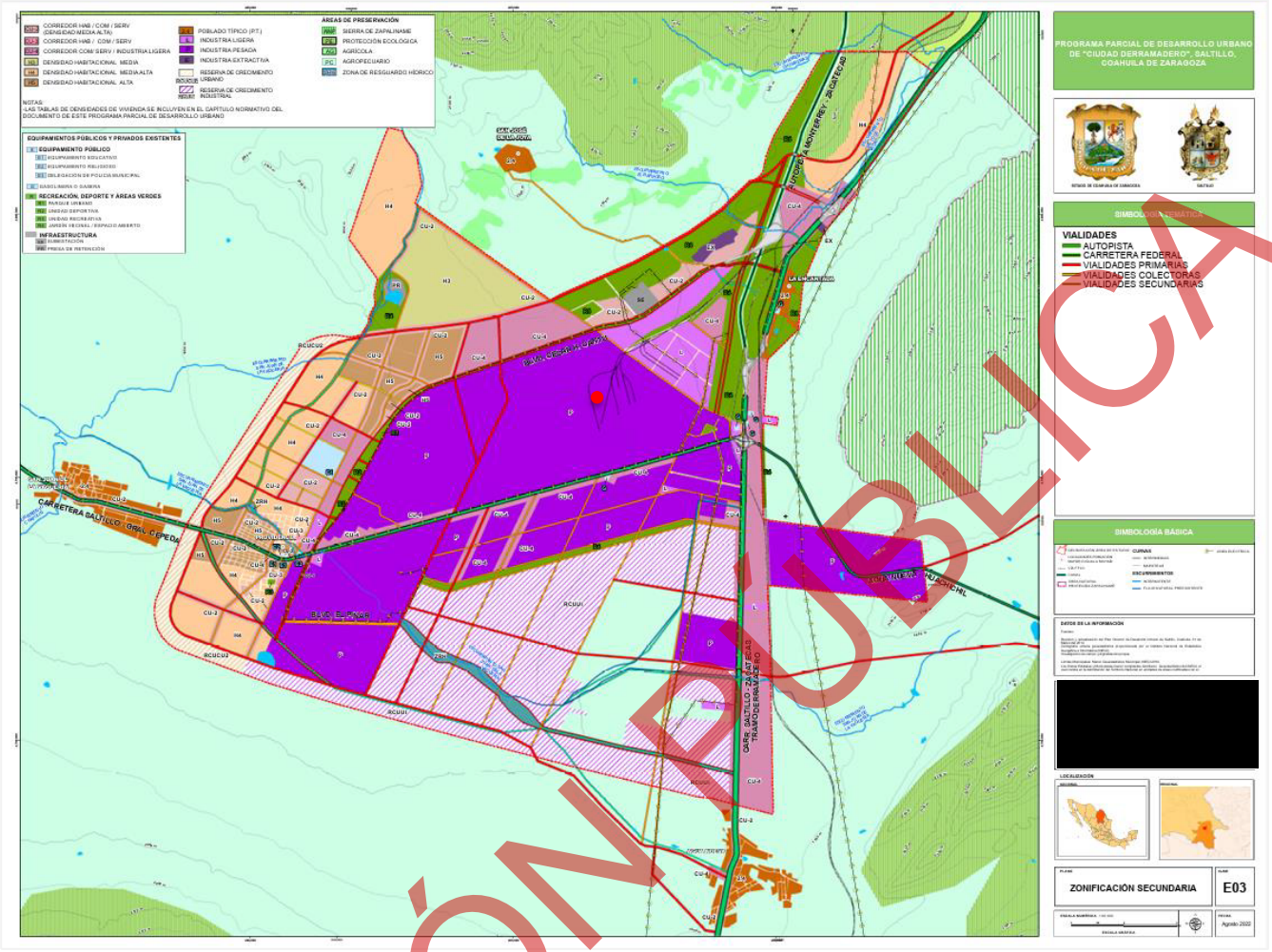


Figura II.5. Zona en la que incide el Proyecto.

En la siguiente tabla se muestran los objetivos específicos que se alinean con el Proyecto.

Tabla II.13. Vinculación del Proyecto con los objetivos específicos del PPDUS Derramadero.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Ciudad Derramadero		
Objetivo especifico	**Descripción**	**Vinculación**
i. Suelo	Evitar el crecimiento horizontal indiscriminado de la mancha urbana del Valle de Derramadero, sujetándolo a los límites establecidos por el programa.	La construcción del parque solar se apega a este objetivo ya que se localiza dentro de la zona urbanizada establecida en el programa, por lo que no rebasa los límites previstos para el crecimiento urbano.
ii. Infraestructura	Dotar a la zona de una red de infraestructura maestra de agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario acorde a su población y actividades. Considerando en el corto plazo una población de 22, 320 personas, y en el largo plazo una población estimada de 129,299 personas para el año 2040.	La instalación del sistema fotovoltaico contribuye al suministro de energía eléctrica mediante la generación de energía renovable para las actividades industriales de la zona, fortaleciendo la infraestructura energética de la región para atender el desarrollo económico y el crecimiento previsto en el área.

VERSIÓN PÚBLICA

El programa establece cuatro políticas principales: conservación, mejoramiento, crecimiento y ordenamiento territorial. A continuación, se muestran las políticas a las cuales se vinculan con el Proyecto.

Tabla II.14. Vinculación del Proyecto con las políticas del PPDUS Derramadero.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Ciudad Derramadero		
Política	**Descripción**	**Vinculación**
Políticas de Conservación	Promover campañas de limpieza y concientización sobre la generación de focos de contaminación.	El Proyecto es congruente con esta política al contemplar medidas de manejo adecuado de los residuos generados, estos serán clasificados de acuerdo al tipo de residuo, asimismo la colocación estratégica de contenedores, permitirá prevenir la contaminación de suelo y agua evitando su dispersión. Además, serán dispuestos de acuerdo a lo establecido por las autoridades correspondientes o por medio de un subcontratista autorizado.
Políticas de Crecimiento	Limitar las zonas de crecimiento urbano a las áreas con mayor aptitud en razón de sus condiciones geográficas, de infraestructura vial y de transporte, y de equipamiento, conforme a los lineamientos provenientes del pronóstico de crecimiento urbano.	El Proyecto se alinea con la política de crecimiento, el polígono del Proyecto se encuentra dentro de una zona urbanizada definida por el mismo PPDUS Derramadero.

Así mismo, en la siguiente tabla se presentan las estrategias a las cuales se vincula el Proyecto con el PPDUS Derramadero.

Tabla II.15. Vinculación del Proyecto con las estrategias del PPDUS Derramadero.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Ciudad Derramadero		
Estrategia	**Descripción**	**Vinculación**
ii.b Suelo	Prever las reservas necesarias para lograr un desarrollo urbano ordenado y equilibrado, congruentes con las realidades y pronósticos para la zona Valle de Derramadero.	De acuerdo con esta estrategia, para principios de 2020 se definieron las zonas urbanizadas y urbanizables del territorio. Conforme al plano de zonificación primaria, el área del Proyecto se localiza dentro de la categoría de zona urbanizada. Asimismo, con el propósito de definir la zona de crecimiento urbano futura, se creó el plano de zonificación secundaria dentro del cual el área del Proyecto se ubica dentro de la categoría industria pesada. Por lo anterior, el Proyecto es congruente con la estrategia de ordenamiento territorial, ya que se localiza en un área destinada al desarrollo urbano e industrial, siendo compatible con los usos de suelo establecidos en la zonificación vigente.

A continuación, se muestra la vinculación del Proyecto con la Tabla de compatibilidad de Usos y Destinos establecida en el PPDUS Derramadero.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla II.16. Vinculación del Proyecto con la Tabla de compatibilidad de usos/destinos del PPDUS Derramadero.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Ciudad Derramadero				
Categoría	**Subcategoría**	**Usos/Destinos**	**Uso Condicionado**	**Vinculación**
Infraestructura	Urbana	Estaciones y subestaciones eléctricas	Uso permitido	El Proyecto se ubica en una zona destinada a la industria pesada, según la zonificación secundaria. Conforme a esta delimitación y con la tabla de compatibilidad de usos y destinos del programa, las estaciones y subestaciones eléctricas se contemplan como infraestructuras permitidas. En este sentido, el parque solar resulta compatible con la zonificación establecida, ya que contempla infraestructura eléctrica asociada para la transformación y transmisión de la energía generada, contribuyendo al suministro energético de las actividades industriales de la zona.

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

II.2.1 Áreas Naturales Protegidas Federales.

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas ("ANP"). Las ANP se definen como porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que produce beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Son creados mediante el decreto presidencial a través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevar a cabo en ellas se establece en el acuerdo con la LGEEPA y su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas.

Dudley, (2008) hace mención que un ANP es un "espacio geográfico, claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza, de sus servicios ecosistémicos y de los valores culturales asociados"

En México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 232 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal, las cuales abarcan aproximadamente 98 millones de hectáreas del territorio nacional.

Por su parte, el estado de Coahuila cuenta con diversas Áreas Naturales Protegidas de competencia federal y estatal orientadas a la conservación de ecosistemas representativos, protección de flora y fauna silvestre y mantenimiento de servicios ambientales regionales.

VERSIÓN PÚBLICA

Derivado del análisis espacial realizado para la Región ecológica (RE) del Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex", se identificó que una porción de la RE presenta coincidencia territorial con la Área Natural Protegida Estatal Sierra de Zapalinamé, decretada como Zona Sujeta a Conservación Ecológica por el Gobierno del Estado de Coahuila. **Tabla II.17**.

Tabla II.17. Áreas Naturales Protegidas en el Estado Coahuila.

Área Natural Protegida	Categoría	Extensión (ha)	Estados que abarca	Municipios que abarca	Relación con el Proyecto
Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 026 Bajo Río San Juan	Área de Protección de Recursos Naturales (APRN)	2,315,861 ha aproximadamente	Coahuila y Nuevo León	Saltillo, Ramos Arizpe, Arteaga, General Cepeda y otros municipios regionales	Sin afectación directa al Proyecto
Cuatro Gorriones	Reserva Natural Voluntaria Estatal	2,497 ha aproximadamente	Coahuila	Saltillo	Sin afectación directa al Proyecto
Loma del Gorrión	Reserva Natural Voluntaria Estatal	1,621 ha aproximadamente	Coahuila	Saltillo	Sin afectación directa al Proyecto
La India	Reserva Natural Voluntaria Estatal	4,540 ha aproximadamente	Coahuila	Saltillo	Sin afectación directa al Proyecto
Guadalupe Victoria	Reserva Natural Estatal	5,334 ha aproximadamente	Coahuila	Saltillo	Sin afectación directa al Proyecto
El Palmar	Reserva Natural Voluntaria Estatal	3,215 ha aproximadamente	Coahuila	Saltillo	Sin afectación directa al Proyecto

El área del Proyecto no se localiza dentro de un ANP Federal, sin embargo, la ANP Federal más cercana denominada "C.A.D.N.R. 026 Bajo Río San Juan a 35 km al este - noreste del Proyecto.
En la **Figura II.6**, se puede observar la ubicación del Proyecto con respecto a las ANP Federales.

VERSIÓN PÚBLICA

II.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

De conformidad con el artículo 46 de la LGEEPA, los gobiernos de los Estados y la Ciudad de México podrán establecer parques, reservas estatales y demás categorías de manejo que establezca la legislación local en la materia.

Considerando ello, el análisis territorial realizado para el Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex” determinó que, si bien una porción de la Región Ecológica presenta interacción espacial con el Área Natural Protegida Estatal Sierra de Zapalinamé, el polígono específico del Proyecto no se localiza dentro de los límites decretados del ANP, por lo que las obras y actividades propuestas no generan afectación directa sobre los objetos de conservación, ecosistemas prioritarios ni zonas núcleo de protección.

Asimismo, el sitio del Proyecto corresponde a superficies previamente perturbadas con predominancia de pastizal natural y vegetación secundaria asociada a disturbio antrópico, sin presencia de vegetación forestal ni requerimiento de cambio de uso de suelo forestal.

Adicionalmente, el Proyecto contempla medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental, entre las que destacan:

- delimitación de áreas de trabajo,
- rescate y reubicación de flora y fauna,
- control de erosión,
- manejo integral de residuos,
- control de emisiones de polvo,
- restauración ambiental,
- y desmantelamiento al término de la vida útil del Proyecto.

Por lo anterior, se concluye que el Proyecto mantiene congruencia con los objetivos de conservación y manejo ambiental del Área Natural Protegida Estatal Sierra de Zapalinamé, al no intervenir directamente dentro de su polígono ni afectar significativamente su funcionalidad ecológica regional.

VERSIÓN PÚBLICA

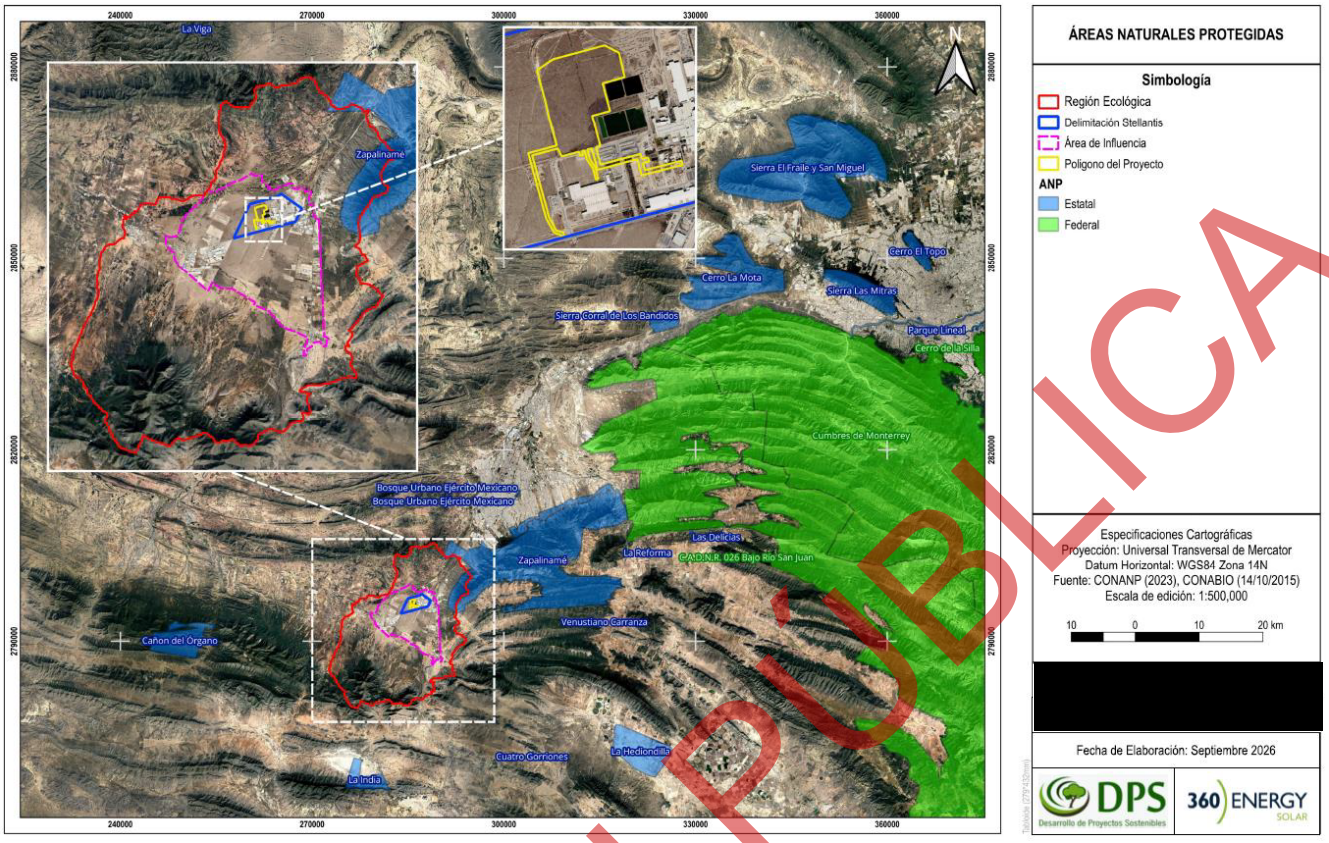


Figura II.6. Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales, localizadas en las cercanías del Proyecto.

II.2.3. Sitios RAMSAR.

Conocido también como Convenio Ramsar, firmado en la Ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971, entrando en vigor el 1 de diciembre de 1975. Los sitios RAMSAR son una convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, con énfasis en los hábitats de aves acuáticas.

Los Estados firmantes de esta convención, entre los cuales se encuentra México (Adhesión aprobada por el Senado el 20 de diciembre de 1984, entrando en vigor para México el 4 de julio de 1986), reconocen que los humedales constituyen un recurso de inapreciable valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable. Los humedales que cada parte contratante de la Convención inscribe en la lista de zonas húmedas de importancia internacional son sitios de interés internacional desde el punto de vista ecológico, botánico, zoológico, limnológico o hidrológico. El artículo 4° de esta Convención establece que cada parte contratante deberá fomentar la conservación de las zonas húmedas y de las aves acuáticas, mediante la creación de reservas naturales en los humedales, estén o no inscritos en la lista de la Convención, atendiendo de manera adecuada su manejo y cuidado (UNESCO, 1971).

VERSIÓN PÚBLICA

Actualmente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es la dependencia encargada de coordinar la aplicación de la Convención Ramsar en México. Al año 2026, el país cuenta con 144 Sitios Ramsar inscritos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, los cuales abarcan una superficie aproximada de 8.7 millones de hectáreas. Entre estos sitios se incluyen humedales continentales y costeros, manglares, humedales de alta montaña, arrecifes coralinos, oasis y áreas que constituyen hábitat de especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la normatividad ambiental vigente.

Cabe de mencionar que el área del Proyecto, no se encuentra dentro de un sitio RAMSAR, sin embargo, el sitio más cercano corresponde al sitio RAMSAR denominado “Cuatrociénegas”. En la siguiente figura se puede observar la ubicación del Proyecto con respecto al sitio RAMSAR, el cual se ubica a 179 km al noroeste de distancia Proyecto (ver **Figura II.7)**.

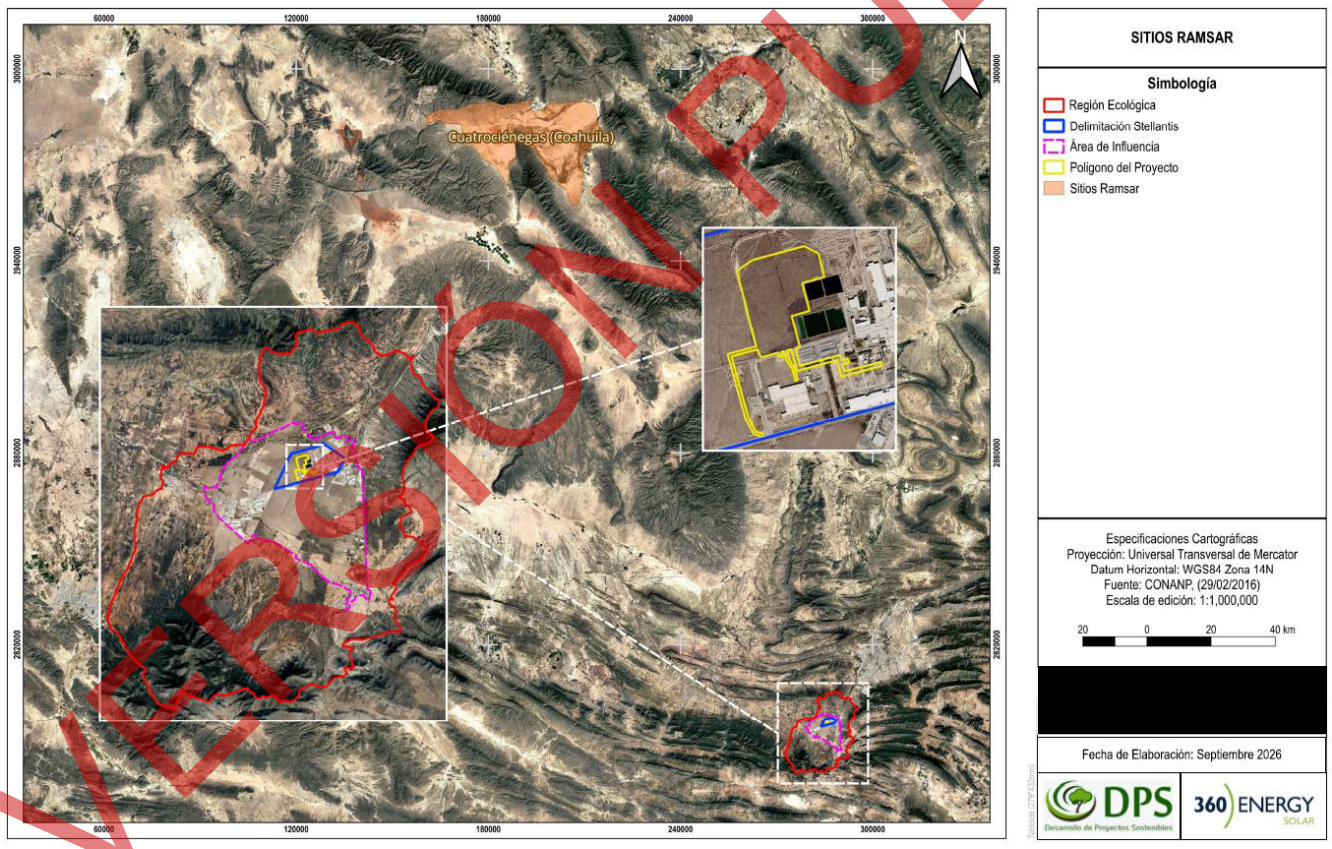


Figura II.7. Ubicación de Sitios RAMSAR, respecto al área de Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

II.2.4. Regiones Terrestres Prioritarias.

Arriaga, *et al*., (2000) menciona un incremento en la aceleración en la pérdida y modificación de los ecosistemas naturales en el territorio nacional, por lo que se requiere un mayor esfuerzo, acciones y estrategias en la conservación de regiones de alta diversidad. Las Regiones Terrestres Prioritarias ("RTP") como unidades físico-temporales ambientales en la parte continental del territorio, destacan por la riqueza ecosistémica que representan en función al endemismo que pueden presentar, comparativamente al resto del territorio en el país. Estas unidades, dada la función ecosistémica que ejercen en el ecosistema son puntos a los que se dirigen los esfuerzos de conservación.

En México, la identificación de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) ha sido resultado del trabajo conjunto de especialistas de la comunidad científica nacional, coordinado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Este instrumento de planeación ambiental tiene como finalidad identificar áreas del territorio nacional con alta biodiversidad, relevancia ecológica y prioridades de conservación.

Actualmente, la CONABIO reconoce 152 Regiones Terrestres Prioritarias distribuidas en el territorio nacional, las cuales abarcan una superficie aproximada de 515,558 km². Estas regiones fueron definidas con base en criterios biológicos, ecológicos, de integridad ecosistémica y presencia de especies prioritarias, constituyendo una referencia estratégica para la conservación de los ecosistemas y la evaluación ambiental de Proyectos de desarrollo.

La delimitación y caracterización de las RTP continúan siendo un referente técnico utilizado en instrumentos de política ambiental, ordenamiento ecológico y evaluación del impacto ambiental, particularmente para la identificación de áreas con relevancia para la conservación de la biodiversidad. (Arriaga, et al., 2026).

En la RE no se encuentra ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), sin embargo, la más cercana se llama Tokio la cual se encuentra a 19.8 km.

VERSIÓN PÚBLICA

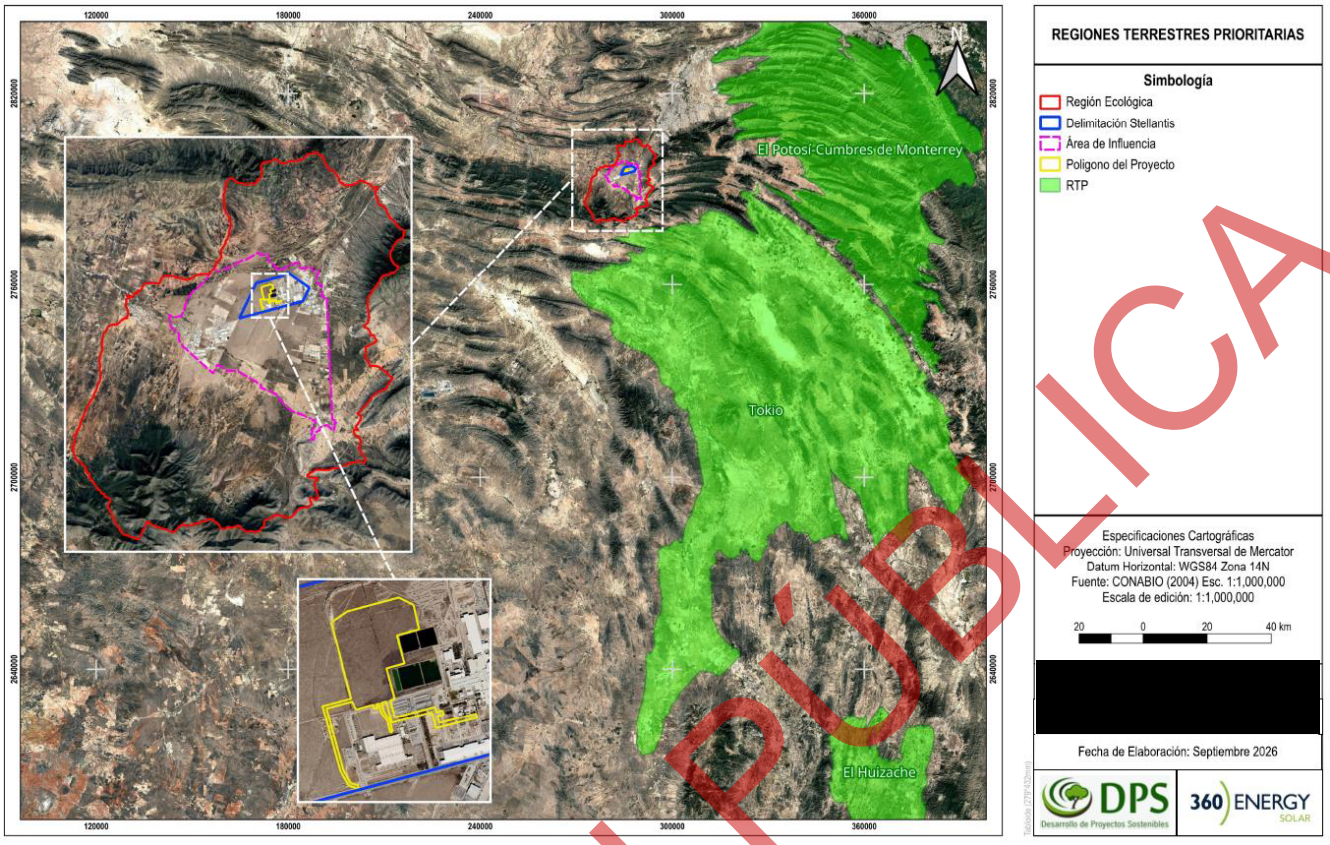


Figura II.8. Regiones Terrestres Prioritarias.

II.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En el año de 1998 la CONABIO dio inicio al Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (“RHP”), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país, considerando las características de biodiversidad, características sociales y económicas de las áreas identificadas, con el fin de establecer las referencias que pudieran ser consideradas en los diferentes sectores de desarrollo en los planes de investigación, conservación, uso y manejo con los principios de sostenibilidad. Este programa junto a los programas de Regiones Marinas Prioritarias y RTP, son parte de las estrategias establecidas por CONABIO para el desarrollo en territorio nacional, para el conocimiento y la conservación de la biodiversidad de México.

CONABIO ha identificado 110 RHP, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso, 75 son áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación por su biodiversidad, se identificaron también 29 áreas de importancia biológica, pero, carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad (Arriaga, et al., 2026).

VERSIÓN PÚBLICA

En la RE no se encuentra ningún RHP, la RHP más cercana se encuentra a 20.6 km al este con la RHP “Cumbres de monterrey”, **Figura II.9.**

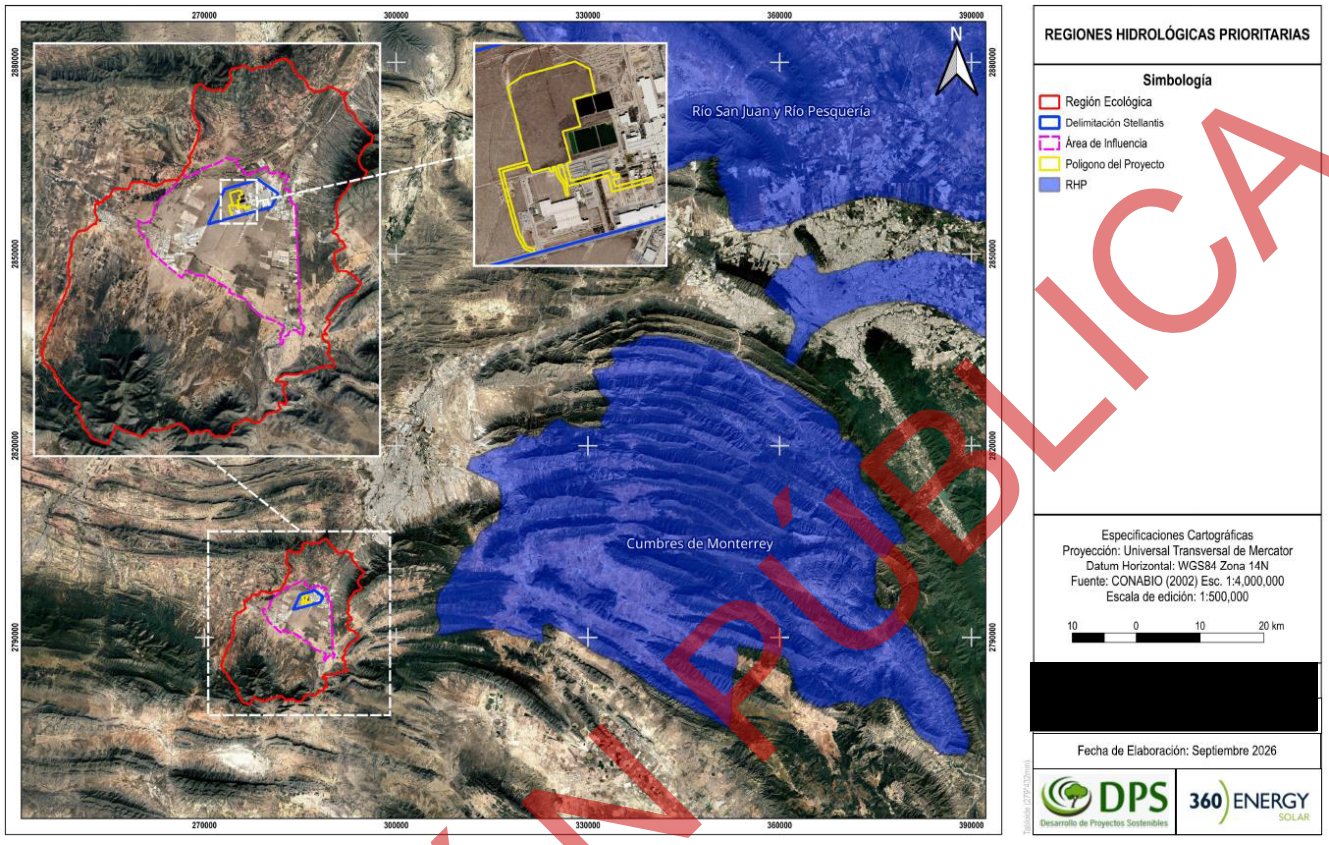


Figura II.9. Regiones Hidrológicas Prioritarias respecto al Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

II.2.6. Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

Las Área de Importancia para la Conservación de las Aves (“AICA”) son áreas de importancia para conservación de las aves, proveen hábitat, alimento, refugio, pueden tener aves catalogadas como amenazadas, con un rango de distribución restringida, las que son representativas de un bioma o concentración numerosa en sitios de reproducción durante su migración o sitio de hibernación. La CONABIO es la depositaria de la base de datos nacional de las AICA, Pronatura A.C, es el aliado nacional de Birdlife internacional de México, quienes coordinan los diferentes aspectos del programa a nivel nacional, hasta 2015 se incluían 243 AICAS con la posibilidad de observar el 94.53% de las aves en México 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (CONABIO, 2015).

Como se puede observar en la **Figura II.10**, el área donde se localiza la RE se encuentra dentro de dos AICA´s denominada “Área Natural Sierra Zapaliname” con una superficie de 11508283.7244 m^2 y Pradera de Tokio (CONABIO, Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), 2002), la cual, el 0.85% de su superficie corresponde a Pradera de Tokio (3065313.4448 m^2), mientras que el Área Natural Sierra Zapaliname incide un 3.18%, el 95.97% restante se encuentra sin datos.

De igual modo, a fin de proteger la avifauna y quirópteros, se pretende ejecutar un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna.

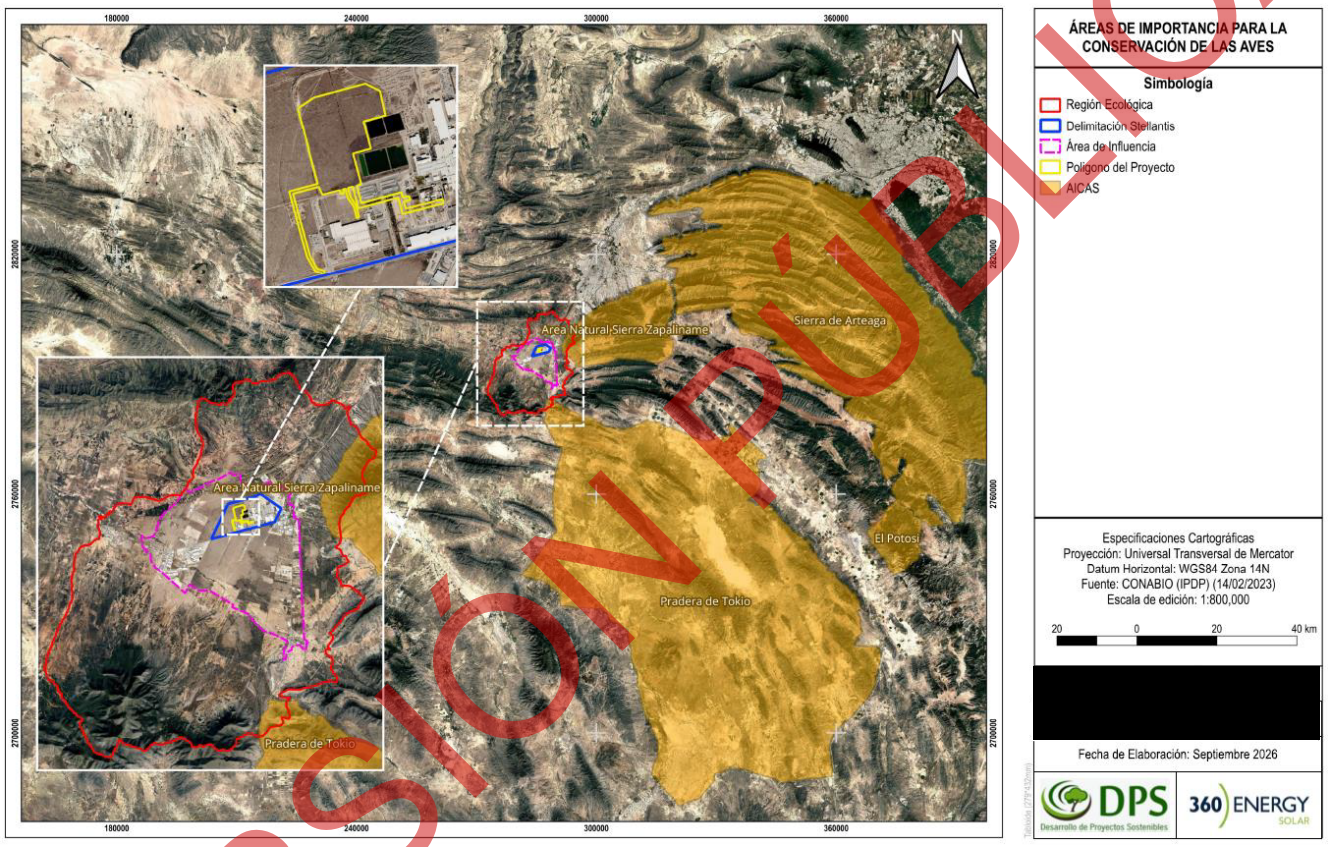


Figura II.10. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves respecto al Proyecto.

II.2.7. Sitios Prioritarios para la Restauración.

Los Sitios Prioritarios para la Restauración (“SPR”) presentan áreas de alto valor biológico con grado de degradación y requieren de restauración para asegurar la persistencia de la biodiversidad que albergan, las funciones ecológicas que los mantienen y los servicios ecosistémicos que proveen, recuperarlos contribuirá a incrementar la conectividad de los ecosistemas, la recuperación de hábitats y especies más vulnerables. El proceso de identificación comenzó en 2015, por la CONABIO, en coordinación con expertos procedentes de diversas instituciones. Este proceso comenzó en base a

VERSIÓN PÚBLICA

principios de planeación sistemáticos, que provee una guía para el cumplimiento de la meta sobre el convenio de Diversidad Biológica, que indica que para 2020 habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono mediante la conservación y restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15% de las tierras degradadas contribuyendo a la mitigación del cambio climático y la lucha contra la desertificación, cabe resaltar que México es el primer país con una guía especial con metas relacionadas en la estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción 2030 (CONABIO, 2018).

Como se puede apreciar en la **Figura II.11**, el área del Proyecto se encuentra representado por ciertas categorías que van de media a extrema. La categoría media con un 0.56%, la categoría alta con un 2.10% y la extrema con un 2.97%, esto con relación a la superficie total del Proyecto.

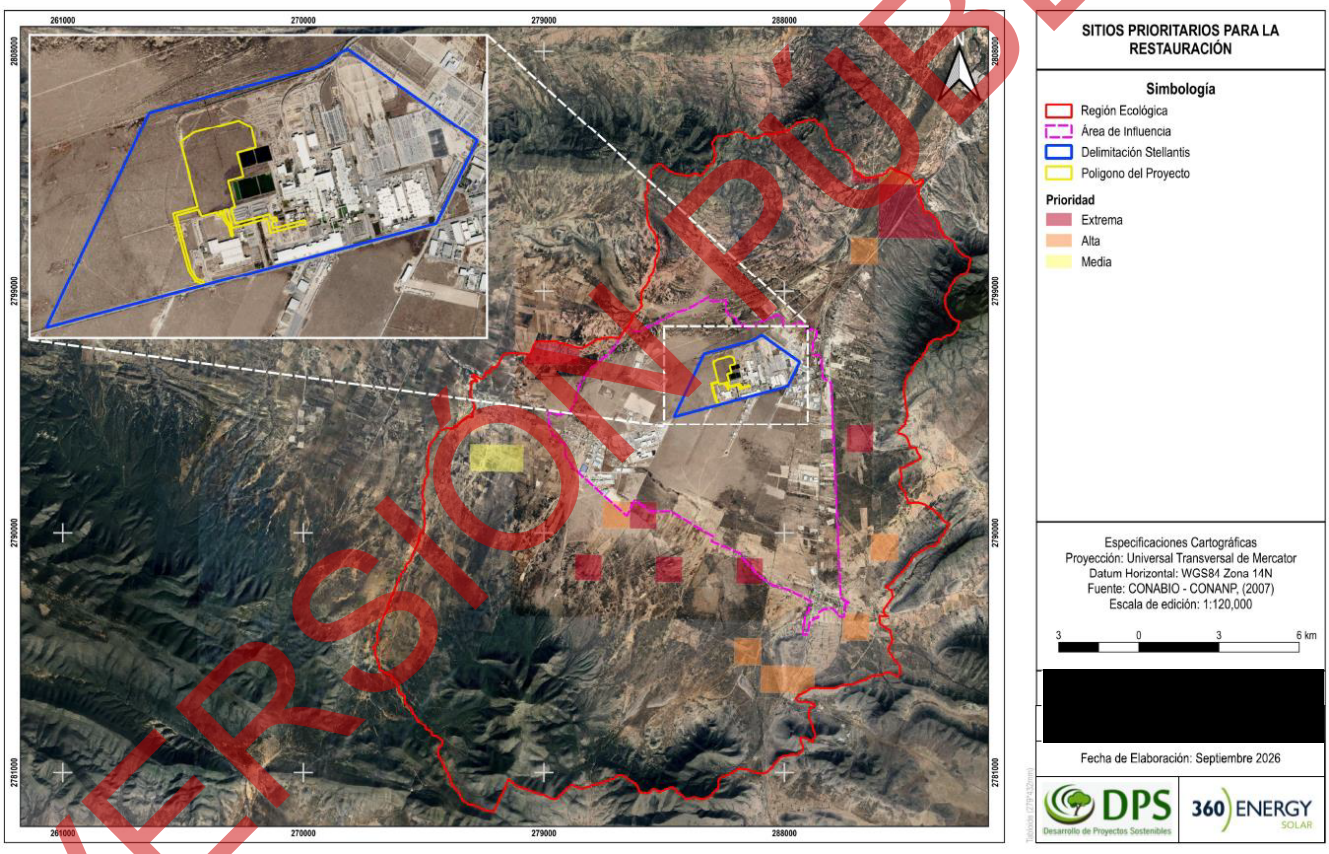


Figura II.11. Sitios Prioritarios para la Restauración.

II.2.8. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre.

La excepcional biodiversidad del país se expresa en la heterogeneidad de sus paisajes, ecosistemas y numerosas especies que se distribuyen en todo el territorio, albergando el 12% de los organismos vivos del planeta, no obstante, esta diversidad se encuentra altamente amenazada por las altas tasas de

VERSIÓN PÚBLICA

deforestación y degradación ambiental, aunado a esto el tráfico ilegal, contaminación y la invasión de especies exóticas incrementan el riesgo de extinción de un gran número de especies (CONABIO, CONANP, TNC y PRONATURA, Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad, 2007).

La identificación de los Sitios Prioritarios de Conservación de la Biodiversidad Terrestre (“SPCBT”), donde es evaluado el nivel de especies comunitarias y los factores que representan una amenaza, clasificándolos en sitios de extrema, alta y media prioridad (CONABIO, CONANP, TNC y PRONATURA, Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad, 2007).

El Proyecto no se ubica en algún SPCBT como se presenta en la (**Figura II.12.**)

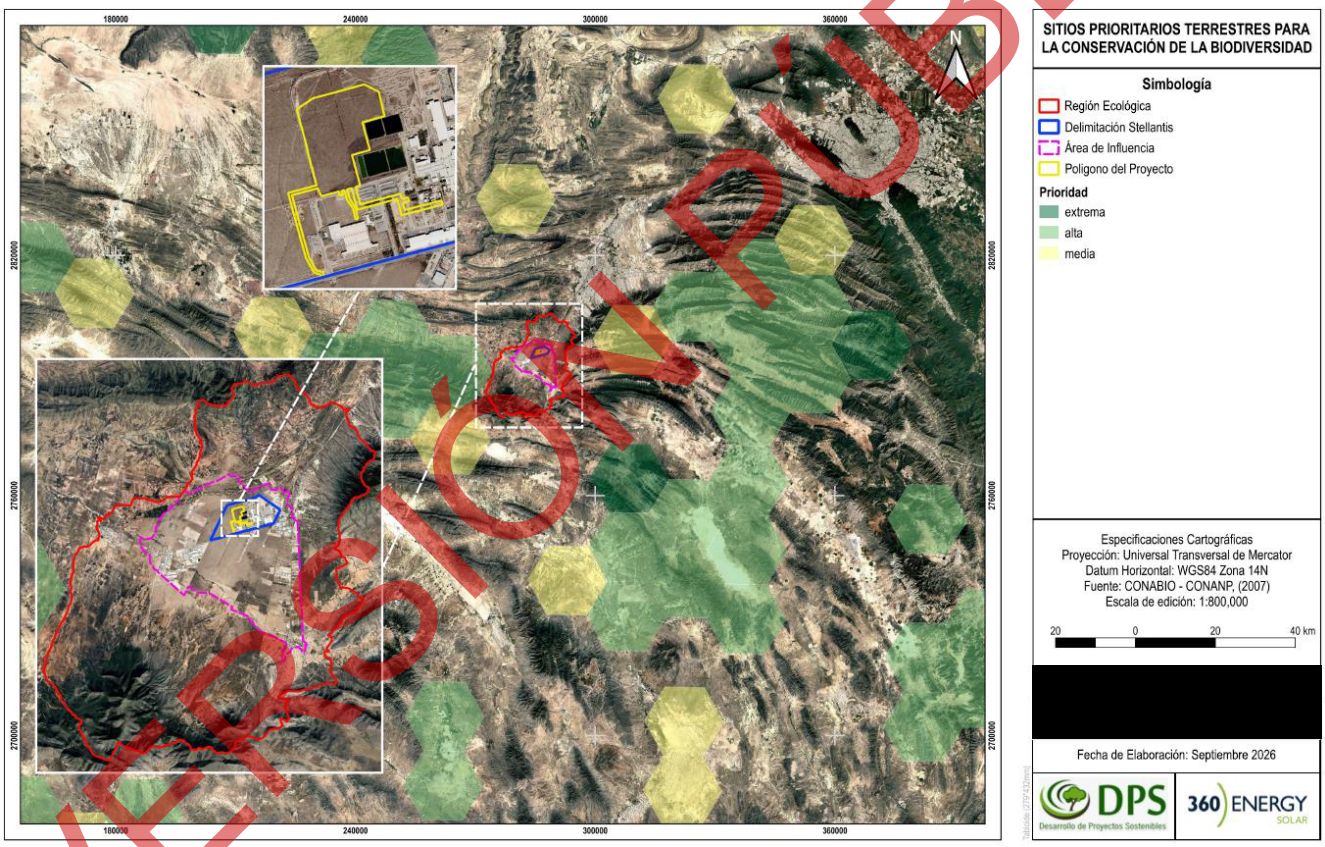


Figura II.12. Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de La Biodiversidad.

II.2.9. Sitios Prioritarios Marinos para la Conservación de la Biodiversidad.

La CONABIO en coordinación con CONANP, The Nature Conservancy (“TNC”) y PRONATURA han identificado los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Marina (“SPMCB”), sitios de

VERSIÓN PÚBLICA

importancia crítica ya que en ellos albergan una gran cantidad de especies endémicas como de distribución amplia, sitios importantes de reproducción, anidación descanso y alimentación de fauna marina y aves migratorias en diferentes regiones marinas.

Como se puede apreciar en la **Figura II.13**, el Proyecto no se ubica en algún SPMCB.

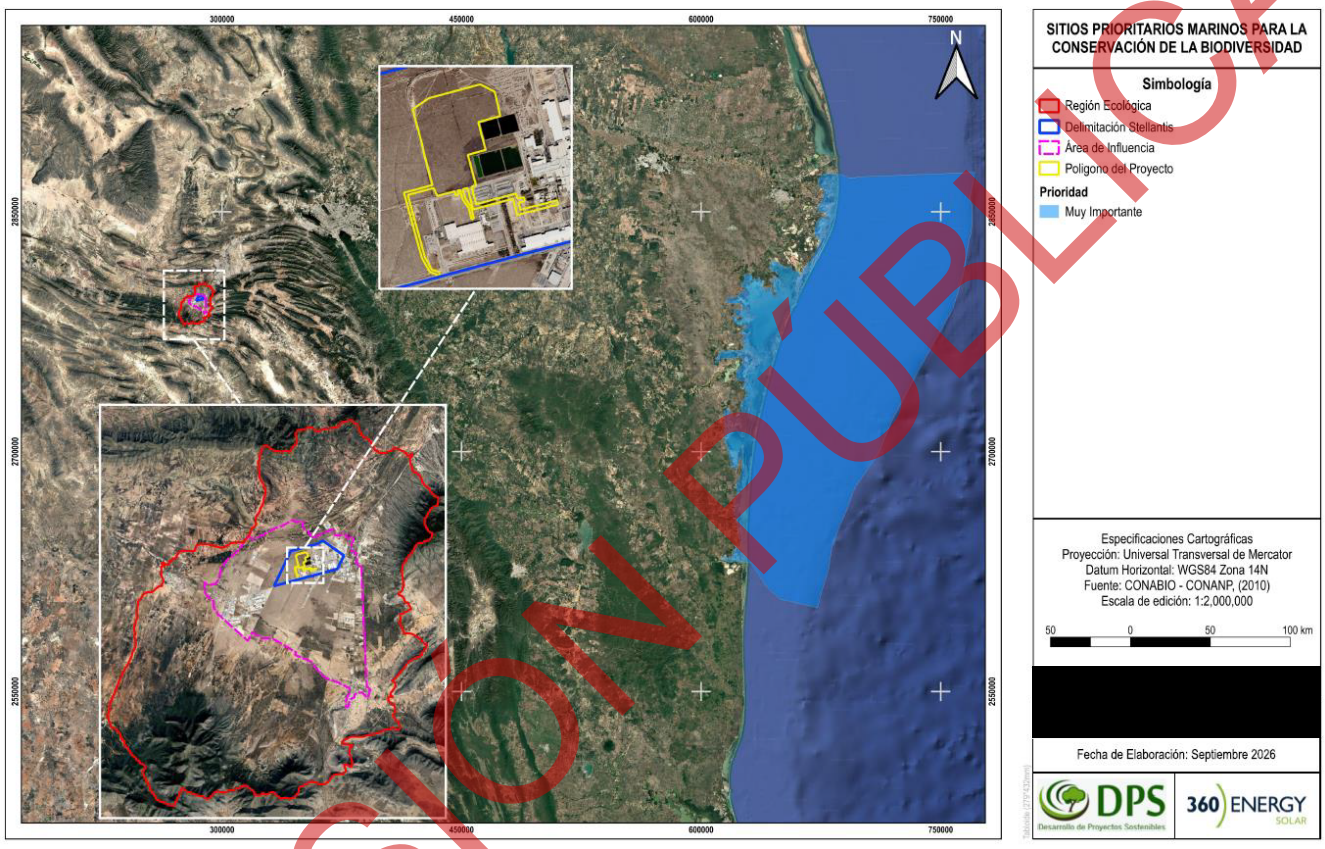


Figura II.13. Sitios Prioritarios Marinos para la Conservación de la Biodiversidad.

II.2.10. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad.

Los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (“SPAECB”) son aguas superficiales que se distribuyen en los continentes, dentro de los ecosistemas acuáticos existen los de tipo lótico (término relativo a la corriente río o arroyo), y los lénticos (aguas estancadas lagunas, pantanos, estanques, y humedales). En México existen 14,000 cuerpos de agua lagunarios de los cuales la mayoría se encuentran en la zona centro occidente, de estos sistemas lagunarios destacan por su abundancia los bordos artificiales que representan el 67.13% de los cuerpos hídricos cubriendo 188,781 ha, el 14.74% de la superficie inundable de las aguas epicontinentales (Cervantes, 2007).

VERSIÓN PÚBLICA

La conservación de la biodiversidad acuática epicontinental es fundamental, es prioritaria, las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas que sustentan una enorme diversidad de especies nativas de flora y fauna, estos recursos necesitan ser preservados por su importancia económica y funciones ecológicas y el valor que representa en la naturaleza. La difícil situación por la que atraviesa el tema del agua en la actualidad, tiene repercusiones graves en la estructura, composición y funcionamiento de los ambientes acuáticos. Una de las estrategias para el mantenimiento de estos ecosistemas es la conservación y manejo sustentable de las áreas relacionadas como puntos clave en el proceso del ciclo del agua. La identificación de estos sitios resulta una herramienta para dirigir esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable (CONABIO-CONANP, 2010).

La RE incide algunos SPAECB, siendo su prioridad de media con un 6.98%lo que corresponde a 25250649.89 m^2(**Figura II.14**). Para asegurar y contribuir con la conservación de estos sitios, se están proponiendo medidas de compensación para favorecer la retención de humedad y controlar la velocidad de los escurrimientos, y de esta manera favorecer el crecimiento de la vegetación y el hábitat de las especies de fauna. Además, el presente estudio contempla un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, así como un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, aunado a esto, en el Capítulo IV del presente estudio, se mencionan las medidas preventivas y de mitigación que se ejecutarán para reducir los posibles impactos negativos que genere el Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

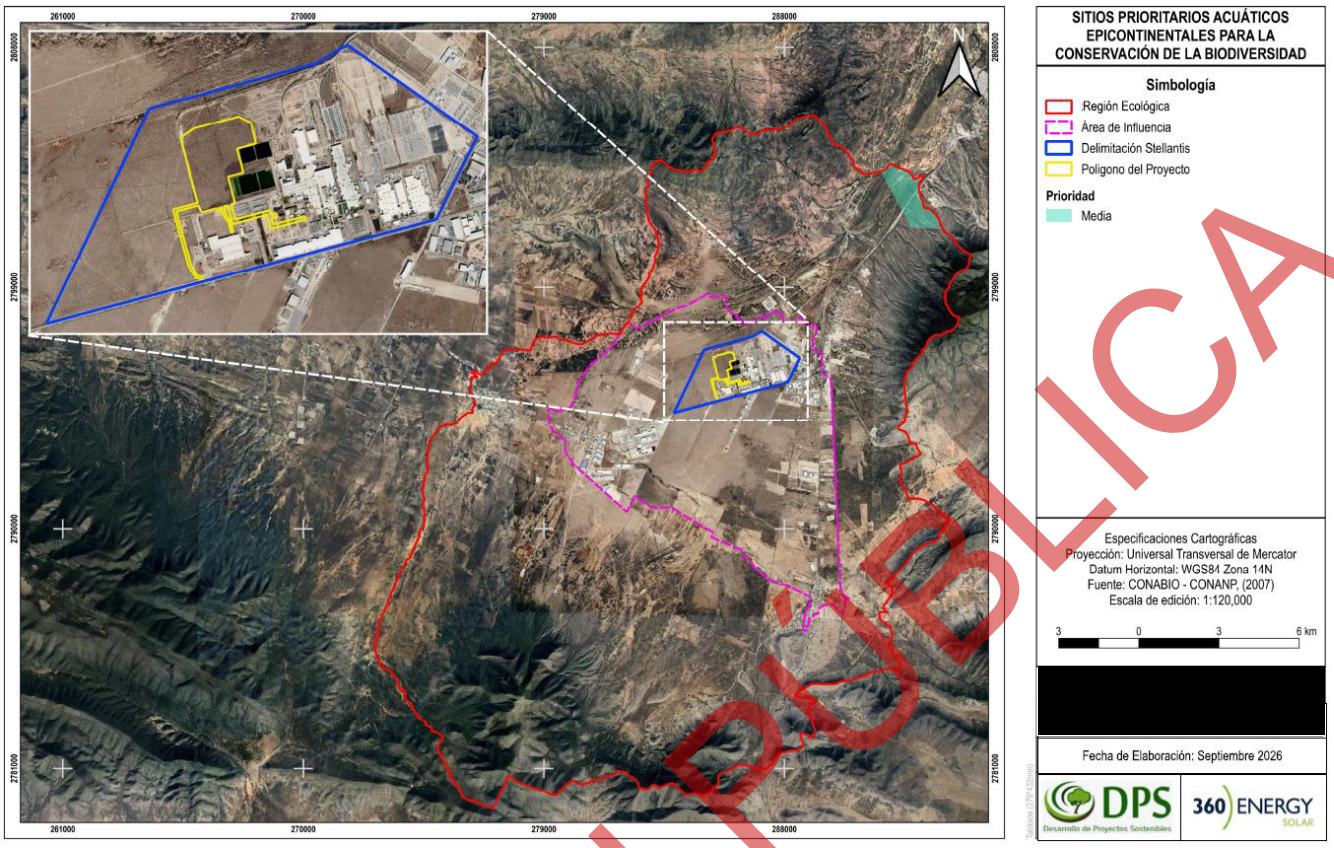


Figura II.14. Sitios Acuáticos Epicontinentales en la RA y el área de Proyecto.

II.2.11. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad.

En 2005 se inició un novedoso proceso de evaluación, diagnóstico e identificación las prioridades en conservación de la biodiversidad de diferentes ambientes (marino, terrestre y acuático epicontinentales), en áreas ecológicamente representativas, el proceso fue coordinado por CONABIO-CONANP en colaboración con diferentes instituciones. Los Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (“SAPCB”) se diseñaron para el cuidado y conservación de los espacios naturales con mayor diversidad biológica y hábitats mejor conservados que albergan especies de mayor vulnerabilidad en los ecosistemas (CONABIO, 2016).

En particular, aquellos hábitats mejor conservados que albergan especies que están en mayor riesgo de extinción y adyacentes a las AP (CONABIO; CONANP, 2007). En la **Figura II.15**, se puede apreciar como el polígono de la RE queda dentro de los SAPCB prioridad media, alta y extrema. En atención a lo anterior, el presente estudio contempla un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, así como un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, aunado a esto, en el

VERSIÓN PÚBLICA

capítulo IV del presente estudio, se mencionan las medidas preventivas y de mitigación que se ejecutaran para reducir los posibles impactos negativos que genere el Proyecto.

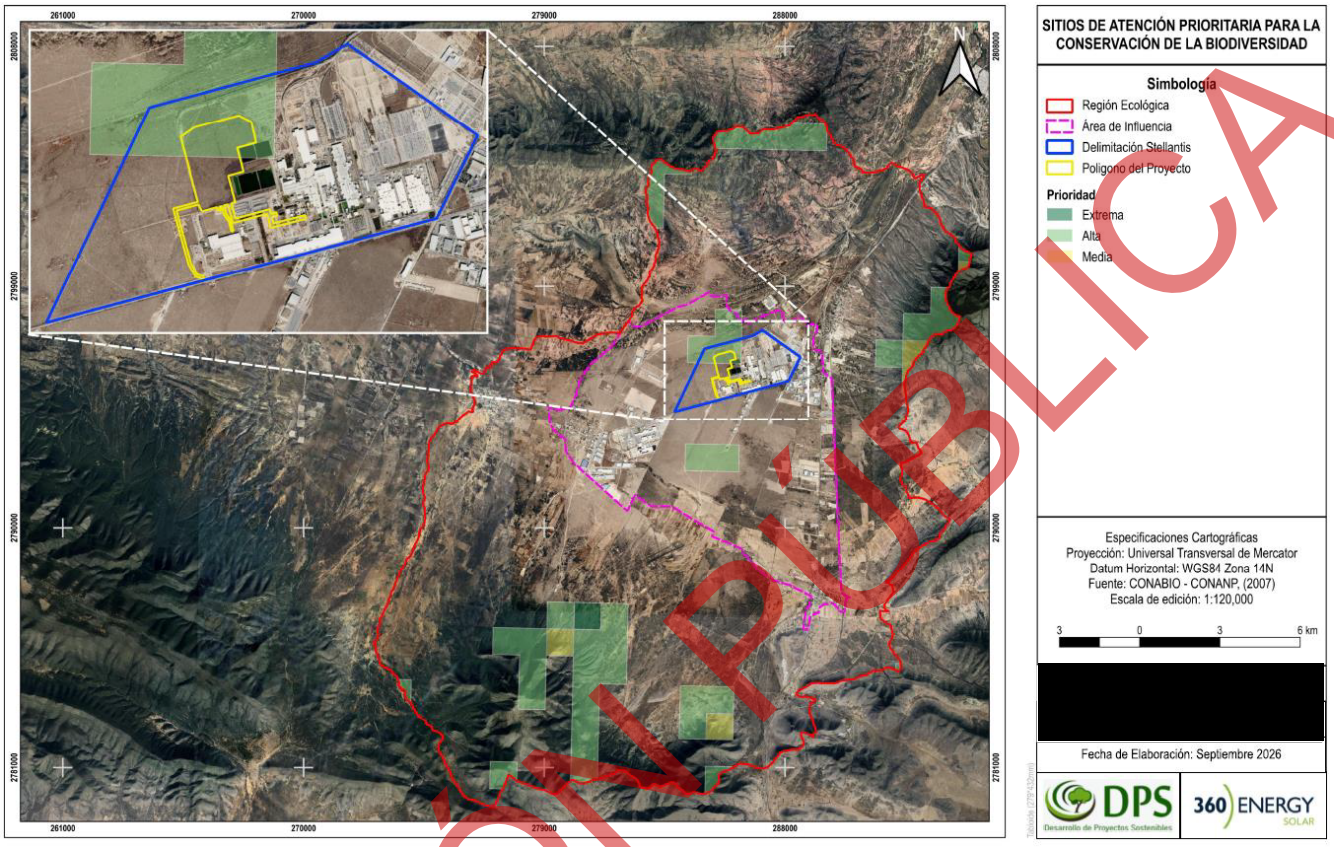


Figura II.15. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad, respecto a la RE y el área de Proyecto.

En la siguiente tabla se muestra la distancia y porcentaje de incidencia de las áreas de importancia ecológica, anteriormente descritas, con relación al Proyecto.

Tabla II.18. Distancias del Proyecto a las diversas áreas de importancia ecológica.

Sitio	Nombre/categoría	Prioridad	Distancia	Dirección
AICAS	Área Natural Sierra Zapaliname/	No Aplica	0 km	/
	Pradera de Tokio	No Aplica	0 km	/
ANP Estatal	Sierra de Zapalinamé	No Aplica	0 km	/
ANP Federal	Ninguna	No Aplica	No Aplica	No Aplica
RAMSAR	Ninguna	No Aplica	No Aplica	No Aplica
RHP	Ninguna	-	0 km	No Aplica
RTP	Ninguna	-	0 km	No Aplica

VERSIÓN PÚBLICA

Sitio	Nombre/categoría	Prioridad	Distancia	Dirección
Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad	En el polígono de Proyecto	Alta	0 km	/
Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad	8.67 km	Media	0 km	/
Sitios Prioritarios Marinos para la Conservación de la Biodiversidad	325.7 Km	Muy importante	323.4	Este
Sitios Prioritarios para la Restauración	5 Km	Extrema	0 km	/
Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre	12.48 km	Alta	0.5 km	Oeste

VERSIÓN PÚBLICA

II.3. Planes o programas de desarrollo urbano Municipales.

Los Planes o Programas de Desarrollo Urbano Municipales ("PDU") representan instrumentos estratégicos y normativos que guían y regulan el crecimiento y ordenamiento territorial en los municipios. Estos documentos, fundamentales para la planificación urbana, buscan armonizar el desarrollo de las ciudades, promoviendo un uso equilibrado y sostenible del suelo, así como una distribución estratégica de las zonas habitacionales, comerciales, industriales y de servicios. Los PDU establecen las directrices para el aprovechamiento óptimo de los recursos territoriales y ambientales, procurando el bienestar de los habitantes y respetando los límites y capacidades del entorno natural. Además, estos planes se enfocan en integrar políticas públicas que impulsen la movilidad, accesibilidad, y sustentabilidad, considerando siempre la participación ciudadana y la gobernanza como ejes transversales en la toma de decisiones para el desarrollo urbano futuro. En este sentido, los PDU se convierten en herramientas vitales para construir ciudades más inclusivas, seguras y resilientes, alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible y las necesidades de la población actual y futura.

II.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Saltillo 2025-2027

El Plan Municipal de Saltillo 2025-2027 presenta un diagnóstico exhaustivo de las condiciones del municipio en distintas áreas. Durante la elaboración se tomó en cuenta propuestas de la ciudadanía.

Tiene como objetivo garantizar condiciones de equidad, progreso y bienestar del municipio. Además, se establecen criterios transversales los cuales buscan garantizar que las programas, acciones y obras atiendan de forma integral y específica las necesidades de los diferentes grupos y sectores de la población.

Tabla II.19. Vinculación del Proyecto con las líneas de acción del PMD Saltillo 2025-2027.

Plan Municipal de Desarrollo Saltillo 2025-2027		
Objetivos	**Estrategias Prioritarias**	**Vinculación**
Transformar a Saltillo en una ciudad moderna, inclusiva y sustentable, con una infraestructura de clase mundial.	Medio ambiente 3.30 Promover la instalación de paneles solares en edificios públicos y privados.	La ejecución del Proyecto se vincula con el PMD debido a que las emisiones de gases de efecto invernadero en el municipio han ido en ascenso, por lo que se promueve la instalación de paneles solares. En este sentido, el Proyecto contribuirá a la transición del municipio hacia un modelo de desarrollo más sustentable mediante el aprovechamiento de energía limpia y renovable.

II.3.2. Plan Estatal de Desarrollo Coahuila 2023-2029

El Plan Estatal de Desarrollo 2023-2029 tiene como objetivo promover un desarrollo equitativo, igualitario, integral y sustentable en Coahuila. Para la elaboración del plan se tomó en cuenta las opiniones y aportaciones de varios grupos de la sociedad. El plan se estructura en cinco ejes: Orden y Seguridad, Coahuila Global, Desarrollo Humano, Infraestructura Sostenible y Ciudadanía y Buen Gobierno.

Asimismo, busca llevar al estado a ser más competitivo, moderno y atractivo para empresas inversionistas lo cual a su vez proporcionara oportunidades laborales, además de dar acceso a servicios educativos y de salud de calidad, bajo a un enfoque orientado al bienestar común y la sustentabilidad del estado.

El PED al igual que el Proyecto busca proporcionar medidas para combatir el impacto que presenta el consumo eléctrico tradicional al emitir gases de efecto invernadero. El eje 4 del PED establece como objetivo específico la Agenda ambiental y calidad del aire el cual busca garantizar el acceso de las y los coahuilenses a su derecho humano a un medio ambiente sano y sostenible.

Tabla II.20. Vinculación del Proyecto con las líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023-2029.

Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023-2029			
Eje	**Objetivo especifico**	**Estrategia**	**Vinculación**
Eje 2. Coahuila Global Consolidar a Coahuila como un estado altamente competitivo, atractivo y seguro para los inversionistas y turistas, con un desarrollo económico sólido, un	2.1 Estrategia integral para la relocalización productiva. Fortalecer el desarrollo económico y empresarial en Coahuila, mediante la creación de condiciones favorables para la inversión y operación de	2.1.7 Gestionar ante las instancias competentes el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos y mineros.	Debido a que el Proyecto corresponde al sector energético, este se alinea con la estrategia la cual está orientada a un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos, al

VERSIÓN PÚBLICA

Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023-2029			
Eje	**Objetivo especifico**	**Estrategia**	**Vinculación**
ambiente laboral seguro y un sector productivo que genere empleos suficientes y dignos.	empresas nacionales y extranjeras.		promover la generación de energía limpia y renovable, resultando en un aprovechamiento sustentable de dichos recursos.
Eje 4. Infraestructura sostenible Dotar a todas las regiones del estado con la infraestructura necesaria para aumentar su competitividad y desarrollo integral, bajo la pauta de instrumentos de planeación orientados a un crecimiento ordenado que permita el acceso a toda la población a servicios públicos de calidad, un medio ambiente sano y un entorno que les brinde mayor nivel de bienestar.	4.5 Agenda ambiental y calidad del aire. Garantizar el acceso de las y los coahuilenses a su derecho humano a un medio ambiente sano y sostenible.	4.5.16 Fortalecer la implementación de medidas y acciones que contribuyan a mantener y mejorar la calidad del aire.	El Proyecto contribuye a mejorar la calidad del aire ya que al emplear energía renovable las emisiones de gases de efecto invernadero se verán disminuidas.
		4.5.18 Sensibilizar en los sectores público y privado acerca del uso racional de la energía e impulsar programas de eficiencia energética.	El Proyecto se alinea con esta estrategia ya que fomenta e aprovechamiento eficiente de energía mediante el uso de fuentes renovables, contribuyendo a la transición de un modelo energético sustentable.

II.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas son un conjunto de disposiciones que permiten regular de forma técnica, los procesos, productos, sistemas, actividades, instalaciones, métodos de operación, producción y servicios. Se rigen por la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, la cual instaura reglas, especificaciones y atributos prescritos en la regulación de lo antes mencionado.

Las Normas Oficiales Mexicanas son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional, señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

Debido a lo antes mencionado, las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los efectos ambientales que podrían generar las actividades del Proyecto, son las que se enlistan a continuación:

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla II.21. Vinculación al Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Descripción de la Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
Calidad y Conservación de Agua	
NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán biodigestores con capacidad de 7000 litros, equipados con sus respectivas cámaras de acumulación de lodos. Estos sistemas serán dimensionados en función del número estimado de trabajadores, la permanencia del personal en obra y las características operativas del Proyecto. Contarán con mantenimiento y recolección periódica. Los lodos generados serán recolectaros, transportados y dispuestos por una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos. Esta contratación asegura el cumplimiento de las normativas ambientales y refuerza el compromiso del Proyecto con la gestión sostenible y responsable de los residuos. Se destaca que se evitarán las descargas sanitarias hacia la superficie, dado lo peligroso que resultase si éstas fueran arrastradas a cuerpos o corrientes de agua.
NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental. – lodos y biosólidos-, especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	El Proyecto, con su inclusión de un biodigestor para el tratamiento de residuos orgánicos, se alinea directamente con los principios y requisitos de la NOM-004-SEMARNAT-2002. Esta norma establece las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para el aprovechamiento y disposición final de lodos y biosólidos, enfocándose en la protección ambiental. Además, los residuos resultantes, así como los biosólidos, serán dispuestos por una empresa especializada, la cual cuenta con todos los permisos necesarios para recolectar, transportar y dar el tratamiento final adecuado a estos materiales. Esta contratación asegura el cumplimiento de las normativas ambientales y refuerza el compromiso del Proyecto con la gestión sostenible y responsable de los residuos.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Establecer los límites máximos permisibles de los hidrocarburos en suelos, y los lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	La contaminación por hidrocarburos durante la ejecución de Proyecto se minimizará mediante la aplicación de medidas de mitigación, entre las que destaca el mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, con el fin de detectar posibles fugas, evitando así derrames y posibles afectaciones al suelo. De igual manera el resguardo de la maquinaria en un área previamente definida favorecerá el control de posibles derrames,

VERSIÓN PÚBLICA

Descripción de la Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	permitiendo su contención y manejo en un sitio específico y reduciendo el riesgo de dispersión de contaminantes hacia otras áreas del Proyecto. En caso de derrames sobre suelo natural se realizara la remediación de acuerdo con las especificaciones establecidas en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
Emisiones a la Atmósfera (Fuentes Fijas)	
NOM-041-SEMARNAT-2015 Establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El ambiente podría ser alterado de manera temporal por los gases y humo generado durante la operación de vehículos y maquinaria, por lo que su dispersión se produciría por el viento al no haber una barrera que lo impida. Todo vehículo automotor que funcione a base de gasolina (pick ups, sedanes), diésel (maquinaria pesada y generadores de emergencia) y gas L.P. (montacargas) durante las diferentes etapas del Proyecto, debe ajustarse a los límites de emisiones contaminantes, por lo cual se deberá mantener vigilancia estrecha sobre el funcionamiento del motor, verificándolo y afinándolo en caso de necesitarse. Estas normas también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de 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 licuados de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	
Manejo de Residuos	
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la preparación del sitio, construcción y operación, es posible generar residuos que podrían ser clasificados como peligrosos según esta norma. La norma establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, por lo que el Proyecto cuenta con un plan de manejo de residuos que asegura la correcta identificación, clasificación, almacenamiento, transporte y disposición final de cualquier residuo peligroso que se genere.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana	Los aceites gastados, grasas y otras sustancias que se generan del mantenimiento de la maquinaria son residuos peligrosos, por lo que para las actividades no permanentes como construcción de instalaciones se solicitará al residente de obra y/o contratista que el mantenimiento y carga de combustible del equipo, vehículos y maquinaria se realicen

VERSIÓN PÚBLICA

Descripción de la Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	fuera del área del Proyecto; asimismo, si se llegara a presentar algún derrame éste se colectará y se enviará al almacén temporal de residuos peligrosos de la empresa para su posterior traslado y disposición final o tratamiento especial. Además, este almacenamiento se realizará considerando la incompatibilidad entre residuos peligrosos, asegurando que los diferentes tipos de residuos no interactúen de manera que puedan causar reacciones peligrosas o complicaciones en su manejo y disposición.
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.	Las llantas, cartón, vidrio, chatarra, desechos eléctricos, PET, madera, mangueras, entre otros, que se generan en construcción del Proyecto pudiera generar residuos de manejo especial. Los cuales se separarán, almacenarán temporalmente y finalmente se dispondrán de la manera correspondiente.
Ruido	
NOM-080-SEMARNAT-1994	La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Por lo anterior, se explica que el Proyecto no se vincula con la presente NOM ya que esta aplica únicamente a los que circulan por vías de comunicación terrestre, asimismo, en relación al uso de maquinaria, esta norma excluye maquinaria pesada específica de construcción, por lo cual pudiera relacionarse indirectamente a los vehículos no excluidos, como camiones de transporte y vehículos de apoyo durante la etapa de operación del Proyecto. Por lo tanto, como medida de prevención, se aclara que se realizará en tiempo y forma el mantenimiento preventivo del equipo, esto con el fin de que los vehículos funcionen correctamente, reduciendo así el ruido excesivo.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	El Proyecto se vincula directamente con la NOM-081-SEMARNAT-1994, ya que esta norma establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, principalmente durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, ya

VERSIÓN PÚBLICA

Descripción de la Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	que el Proyecto contempla actividades industriales y funcionamiento de equipos que pueden generar emisiones sonoras hacia el entorno. El Proyecto se desarrolla sobre un área con uso industrial consolidado dentro de la UGA 232 DES-URB del POETE de Coahuila, la norma sigue siendo aplicable porque regula las emisiones de ruido provenientes de fuentes fijas y establece los límites máximos permisibles, así como la metodología para su medición.
Flora y Fauna	
NOM-051-ZOO-1995 Establecer los sistemas de movilización de animales que disminuyan su sufrimiento, evitándoles tensiones o reduciéndolas durante todo el proceso.	El Proyecto es consistente con el objetivo y los requisitos generales de movilización de animales de la NOM-051-ZOO-1995. Dentro del Programa de rescate y reubicación de flora y fauna del Proyecto se establece la técnica de manejo y transporte para cada clase de fauna que se pudiera encontrar en el área del Proyecto. En el caso de las aves se optará por el ahuyentamiento, pero en casos especiales se utilizarán binoculares para localizar nidos y redes ornitológicas para capturar aves. Los progenitores se transportarán en bolsas de manta, mientras que los polluelos se manejarán en canastas de mediano y pequeño tamaño. Mientras que para los mamíferos se utilizarán trampas, serán transportados directamente dentro de las mismas hacia el sitio de reubicación para su liberación. Los anfibios deberán ser transportados en los recipientes colectados, siempre cuidando que no estén expuestas al sol y se mantenga la humedad dentro de éstas. Los reptiles, si fueran muy grandes, deberán transportarse en recipientes de plástico sellados, pero con orificios adecuados para la respiración del organismo. Para todas las clases de fauna se procurará reubicarlos en un plazo máximo de ocho horas después de su captura, siempre que su condición física lo permita. Sin embargo, se priorizará el ahuyentamiento de la fauna silvestre previo al desarrollo de las actividades del Proyecto, procurando evitar el manejo directo de los ejemplares y reduciendo al mínimo las intervenciones que puedan ocasionar alteraciones o estrés a los organismos.
NOM-059-SEMARNAT-2010.	El Proyecto se alinea estrechamente con los objetivos de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que busca proteger especies nativas de México de

VERSIÓN PÚBLICA

Descripción de la Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
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.	flora y fauna silvestres en riesgo. Al implementar un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, el Proyecto toma medidas proactivas para preservar la biodiversidad, especialmente en lo que respecta a especies en peligro de extinción, amenazadas o raras. Estas iniciativas demuestran un compromiso con la protección ambiental y el cumplimiento de las especificaciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010, asegurando que el desarrollo del Proyecto se realice de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Adicionalmente, se incorporará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, que se enfocará en la protección de la vegetación nativa, incluyendo especies endémicas y en riesgo. La implementación de estos programas refleja un enfoque responsable hacia la conservación de la biodiversidad, en línea con la NOM-059-SEMARNAT-2010 con actualización en el 2019.
Seguridad	
NOM-001-STPS-2024. Establecer las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores.	La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo, por lo tanto, esta es aplicable en la etapa de operación del Proyecto ya que contempla la construcción y operación de infraestructura industrial destinada a actividades productivas y administrativas, por lo que deberá garantizar condiciones adecuadas de seguridad en edificios, instalaciones, áreas de tránsito, almacenamiento y operación para el personal laboral.
NOM-002-STPS-2010. Establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo, por lo tanto, esta es aplicable en todas las etapas del Proyecto.
NOM-004-STPS-1999. Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.	La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros trabajo que por la naturaleza de sus procesos empleen maquinaria y equipo, por lo tanto, esta es aplicable en todas las etapas del Proyecto.
NOM-011-STPS-2001. Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que, por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos	Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo en los que exista exposición del trabajador a ruido, por lo tanto, esta es aplicable en todas las etapas del Proyecto. Para cumplir con la presente NOM, se considera un monitoreo, que incluye medidas preventivas, capacitación para los trabajadores y la provisión de equipos

VERSIÓN PÚBLICA

Descripción de la Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición	de protección auditiva. De esta manera, el Proyecto no solo cumple con las regulaciones, sino que también demuestra un compromiso genuino con el bienestar del personal.
NOM-011-STPS-2024. Establece las condiciones de seguridad y salud para prevenir alteraciones a la salud de las personas trabajadoras expuestas a niveles elevados de ruido en los centros de trabajo, incluyendo límites de exposición, evaluación de niveles sonoros y medidas de control.	El Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex" contempla actividades de construcción y operación de infraestructura industrial con utilización de maquinaria, equipos electromecánicos, sistemas HVAC, transformadores y tránsito interno, susceptibles de generar ruido ocupacional. Por lo anterior, se deberán implementar medidas de control, monitoreo y equipo de protección personal auditiva para el personal expuesto durante las distintas etapas del Proyecto.
NOM-001-SEDE-2018. Establece las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades.	Se contempla el apego a la NOM-001-SEDE-2018 en la etapa de operación del Proyecto.
Energía	
NOM-001-SEDE-2018 Establece las especificaciones y lineamientos técnicos que deben cumplir las instalaciones eléctricas destinadas a la utilización de energía eléctrica, con la finalidad de garantizar condiciones adecuadas de seguridad para las personas y las instalaciones.	El Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex" contempla la construcción y operación de infraestructura eléctrica e industrial asociada a procesos de almacenamiento y manejo energético, incluyendo redes de distribución, tableros, transformadores, sistemas de control y equipos electromecánicos. En consecuencia, el diseño, instalación y operación de las instalaciones eléctricas deberán realizarse conforme a las especificaciones técnicas y medidas de seguridad con el fin de prevenir riesgos eléctricos y garantizar la seguridad operativa del Proyecto.
NOM-029-STPS-2011 Establece las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento en instalaciones eléctricas de los centros de trabajo, incluyendo procedimientos de trabajo seguro, control de energías peligrosas, equipo de protección personal, capacitación y medidas preventivas para evitar accidentes eléctricos.	Debido a que el Proyecto contempla infraestructura eléctrica y electromecánica de carácter industrial, durante las etapas de operación y mantenimiento se realizarán actividades relacionadas con revisión, conservación y reparación de instalaciones eléctricas y equipos energizados. Por ello, se deberán implementar procedimientos de seguridad, señalización, control de energías peligrosas y capacitación del personal encargado del mantenimiento eléctrico, conforme a las disposiciones establecidas en la normatividad aplicable.
NOM-002-STPS-2010 Establece los requerimientos para la prevención, protección y combate contra incendios en los centros de trabajo, incluyendo	El Proyecto contempla instalaciones industriales y eléctricas asociadas a sistemas de almacenamiento y distribución de energía, así como operación de equipos electromecánicos y áreas de almacenamiento, por lo que existe potencial de riesgo de incendio derivado de fallas eléctricas,

VERSIÓN PÚBLICA

Descripción de la Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
identificación de riesgos, equipos contra incendio, señalización, rutas de evacuación y capacitación del personal.	sobrecalentamiento o manejo de materiales combustibles. el Proyecto contempla medidas preventivas, sistemas de respuesta a emergencias y equipos de protección contra incendio conforme a la normatividad aplicable.
NOM-022-STPS-2015 Establece las condiciones de seguridad para prevenir riesgos ocasionados por acumulación y descarga de electricidad estática en los centros de trabajo, mediante sistemas de control, puesta a tierra y medidas de protección.	Establece las condiciones de seguridad para prevenir riesgos ocasionados por acumulación y descarga de electricidad estática en los centros de trabajo, mediante sistemas de control, puesta a tierra y medidas de protección. El Proyecto considera la instalación y operación de infraestructura eléctrica, equipos electrónicos y sistemas industriales asociados al almacenamiento y manejo energético, donde podrían generarse cargas electrostáticas capaces de representar riesgos para el personal, equipos o procesos. Por ello, se implementarán sistemas de puesta a tierra, control de cargas electrostáticas y medidas preventivas de seguridad eléctrica durante la operación del complejo industrial.
NOM-029-STPS-2011. Establecer las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas.	El Proyecto contempla la instalación y operación de infraestructura eléctrica y electromecánica asociada a procesos industriales, incluyendo sistemas de distribución, transformación y control eléctrico, por lo que las actividades de mantenimiento deberán realizarse bajo condiciones de seguridad para el personal y las instalaciones. El Promovente implementará procedimientos de seguridad para trabajos de mantenimiento eléctrico, incluyendo señalización, control de energías peligrosas, equipo de protección personal y capacitación del personal, conforme a la normatividad aplicable.

II.5. Otros instrumentos a considerar.

En este apartado se busca explorar y destacar aquellos mecanismos, herramientas, normativas, y guías que, aunque no sean primordiales o directamente vinculantes para el Proyecto. Este apartado enfatiza la importancia de una visión integral y proactiva en la gestión de Proyectos, considerando todas las posibles fuentes de orientación y regulación que puedan contribuir al éxito y la sostenibilidad del mismo.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (la "Constitución") constituye el marco normativo que orienta la organización de los poderes del estado mexicano. Constituye el pilar jurídico nacional, ya que conforme a ella se dicta el marco normativo vigente del país. Es por ello que todas las leyes de orden nacional, estatal o municipal deben sujetarse a las disposiciones que la Constitución establece.

Es la Constitución la que consagra en su Título Primero, Capítulo I "De los Derechos Humanos y sus Garantías", una serie de preceptos que constituyen las garantías o derechos reconocidos por el Estado a todo individuo; las que no pueden restringirse, sino en los casos y con las condiciones que la propia Constitución establece. Es en este marco de las garantías constitucionales donde se encuentran las que dan fundamento a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Las disposiciones constitucionales son alcanzadas a través de la aplicación de las leyes reglamentarias correspondientes, así se contribuye al desarrollo social, económico ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales y de los ecosistemas hidrológicos forestales (**Tabla II.22**).

Tabla II.22. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Precepto Constitucional Invocado	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
ART. 4 CONST.	Este artículo en su párrafo quinto establece que: 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.	Guarda vinculación con el Proyecto, ya que, con base en él, se ha emitido la normatividad en cuanto al equilibrio ecológico y protección al ambiente, emisión de ruido o niveles sonoros y, de los parámetros máximos permisibles de las emisiones de maquinaria empleada y equipos automotores empleados en el Proyecto. Además del manejo apropiado de los residuos (RSU, RME y RP), generados en las actividades demandantes

VERSIÓN PÚBLICA

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Precepto Constitucional Invocado	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
		del Proyecto. Tal Proyecto se ubicará dentro de la jurisdicción del municipio de Saltillo, en el estado de Coahuila, el cual cuenta con una diversa y amplia gama ambiental, en consecuencia, el hecho se adecua completamente a la norma, sin contravenir nuestra Carta Magna y sin propiciar un desequilibrio ambiental en mayores proporciones.
ART.27 CONST.	Este artículo en su párrafo tercero establece que: "La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad"	Cómo vinculación a dicho artículo el presente Proyecto se rige a lo dispuesto en la LGEEPA y a su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, así como a las leyes, reglamentos y ordenamientos que le correspondan.

VERSIÓN PÚBLICA

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Precepto Constitucional Invocado	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	(Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la Federación el 06 de enero de 1992). En atención a este artículo se publica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, con el objeto de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, y de esta manera hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.	

II.5.2. Leyes Federales y sus Reglamentos.

El objetivo de las leyes y de los reglamentos es regular el comportamiento o las actividades de producción en cualquier aspecto, garantizando a las personas a vivir en un medio ambiente adecuado, preservar y proteger la biodiversidad del entorno, restaurar y mejorar el medio ambiente, señalando las directrices en el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales disponibles.

II.5.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La LGEEPA es el instrumento normativo que regula la preservación, restauración y el desarrollo sustentable del medio ambiente, a través de la SEMARNAT. Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía. La Ley establece las bases para el ejercicio de las atribuciones ambientales en el territorio nacional (Federación, Estados y Municipios) en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, previsto en el artículo 73 fracciones XXIX-G de la Constitución.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

VERSIÓN PÚBLICA

En lo relativo a las disposiciones de esta Ley en cuanto a la preservación, restauración y protección del medio ambiente que aplican al Proyecto se refieren a las siguientes materias: evaluación del impacto ambiental, prevención de la contaminación del suelo y agua, control de emisiones a la atmósfera y la conservación de especies protegidas de flora y fauna.

Artículo 15° define como patrimonio común de la sociedad a los ecosistemas y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país; establece que los ecosistemas deben ser aprovechados de manera óptima y sustentable en sus elementos, compatible con su equilibrio, destacado en la fracción II de este artículo y que congenia con el objetivo de excepcionalidad de la Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales detallada en el artículo 93 de la LGDFS.

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

El Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex” mantiene congruencia con las disposiciones establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, debido a que incorpora criterios de prevención, mitigación y restauración ambiental durante todas las etapas del Proyecto, promoviendo el aprovechamiento sustentable del territorio mediante infraestructura para generación de energía renovable.

Asimismo, el Proyecto se desarrollará sobre superficies previamente perturbadas con predominancia de pastizal natural y vegetación secundaria asociada a disturbio antrópico, sin presencia de vegetación forestal ni requerimiento de cambio de uso de suelo forestal, manteniendo compatibilidad con los instrumentos de política ambiental y ordenamiento ecológico aplicables.

VERSIÓN PÚBLICA

A continuación, en la **Tabla II.23** se presenta la vinculación de la LGEEPA con el Proyecto.

Tabla II.23. Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo / Título	Inciso / Fracción aplicable	Vinculación con el Proyecto
Artículo 1. Objeto de la Ley	I, II, IV y VI	El Proyecto incorpora medidas orientadas a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, prevención de impactos ambientales y protección al ambiente mediante la implementación de acciones de mitigación, manejo ambiental y restauración del sitio.
Artículo 15. Principios de política ambiental	I, II, IV, V, VI y XII	El Proyecto considera criterios de sustentabilidad ambiental mediante el aprovechamiento de energía renovable, prevención de contaminación, minimización de impactos ambientales y aplicación de medidas de manejo ambiental durante todas sus etapas.
Artículo 19. Ordenamiento ecológico del territorio	I, II, III y IV	El Proyecto fue vinculado con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila (POETE), manteniendo compatibilidad con las políticas ambientales y criterios ecológicos aplicables.
Artículo 28. Evaluación del Impacto Ambiental	Fracción II	El Proyecto corresponde a una obra de la industria eléctrica, por lo que se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental previsto en la LGEEPA, reconociendo que su ejecución estará sujeta a la autorización y a los términos y condicionantes que, en su caso, establezca la autoridad ambiental competente.
Artículo 30. Manifestación de Impacto Ambiental	Primer párrafo e incisos aplicables del Reglamento en materia de EIA	La presente MIA Regional contiene descripción de la Región Ecológica, identificación y evaluación de impactos ambientales, medidas de mitigación, vinculación normativa y programas de manejo ambiental.
Artículo 35. Resolución de Impacto Ambiental	Primer párrafo	El Proyecto presenta información técnica, ambiental y territorial suficiente para la evaluación de impactos ambientales por parte de la autoridad competente.
Artículo 79. Criterios para preservación y aprovechamiento sustentable de flora y fauna silvestre	I, II, III y V	Se implementarán actividades de rescate y reubicación de flora y fauna, delimitación de áreas de trabajo y medidas para minimizar afectaciones a especies y hábitats presentes en la RE.
Artículo 98. Prevención y control de la contaminación del suelo	I, II y III	El Proyecto contempla manejo integral de residuos, control de derrames, almacenamiento temporal de materiales y prevención de contaminación de suelo durante preparación del sitio, construcción y operación.

VERSIÓN PÚBLICA

Artículo / Título	Inciso / Fracción aplicable	Vinculación con el Proyecto
Artículo 110. Prevención y control de la contaminación de la atmósfera	II, IV y VI	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas de control de polvo, mantenimiento de maquinaria y reducción de emisiones atmosféricas.
Artículo 134. Prevención y manejo integral de residuos	I, III, V y VIII	Se vincula con el Proyecto ya que durante las diferentes etapas se generarán residuos de manejo especial y residuos peligrosos como aceites, lubricantes usados, disolventes, acumuladores etc. El Proyecto ha considerado, en todas sus etapas, los principios de prevención y minimización de la generación de residuos, sean estos peligrosos o no, así como estrategias de manejo integral para evitar riesgos a la salud y daño a los ecosistemas.
Artículo 170. Medidas de seguridad	I, II y III	El Proyecto considera procedimientos de atención a contingencias ambientales, manejo de sustancias y aplicación de medidas preventivas para minimizar riesgos ambientales.

II.5.2.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental ("REIA") determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Así mismo, en el REIA, en el Capítulo II, Artículo 5° del reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se establece que, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental.

A continuación, en la **Tabla II.24** se presenta la vinculación del Proyecto con el REIA.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla II.24. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo / Título	Inciso / Fracción aplicable	Reglamento LGEEPA
Artículo 1. Objeto del Reglamento	Primer párrafo	El Proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a las disposiciones establecidas en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
Artículo 5. Obras y actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental	Incisos K)	El Proyecto consiste en la instalación de infraestructura para generación de energía eléctrica mediante un parque solar fotovoltaico, el cual contara con una capacidad de abastecimiento superior a 3 MW. Este abastecerá parcialmente las necesidades energéticas de la Planta Stellantis por lo que se vincula directamente con el inciso K) "Industria Eléctrica" del artículo 5. Además, se llevarán a cabo obras asociadas e instalación de infraestructura complementaria, por lo que requiere autorización en materia de impacto ambiental por parte de SEMARNAT.
Artículo 9. Manifestación de Impacto Ambiental Regional	Primer párrafo	Debido a las características y alcance territorial del Proyecto, se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional. Esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R) se elaboró presentando evaluaciones detalladas y medidas para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales potenciales derivados del Proyecto. Se ha seguido la guía más actualizada, publicada en abril de 2026, asegurando que la información presentada aborde las circunstancias ambientales relevantes y esté en línea con los requerimientos de la Secretaría. Esta MIA-R refleja nuestro compromiso con la responsabilidad ambiental y el cumplimiento normativo, facilitando así la evaluación por parte de la Secretaría y contribuyendo a la transparencia y eficacia del proceso de autorización
Artículo 11. Contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental	Fracciones III a VI	El Proyecto se presenta en la modalidad Regional al corresponder a un conjunto de obras y actividades que se desarrollan en una región ecológica determinada y que, por su interacción con los componentes ambientales regionales, requieren la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, de conformidad con el artículo 11 del Reglamento.
Artículo 13. Información técnica y ambiental del Proyecto	Fracciones I, II, III, IV y V	Se aclara que la presente MIA-R se entrega con los cuatro (4) capítulos completos. Esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R) se elaboró presentando evaluaciones detalladas y medidas para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales potenciales derivados del Proyecto. Se ha seguido la guía más actualizada, publicada en abril de 2026, asegurando que la información presentada aborde las circunstancias ambientales relevantes y esté en línea con los requerimientos de la Secretaría. Esta MIA-R refleja nuestro compromiso con la responsabilidad ambiental y el cumplimiento

VERSIÓN PÚBLICA

Artículo / Título	Inciso / Fracción aplicable	Reglamento LGEEPA
		normativo, facilitando así la evaluación por parte de la Secretaría y contribuyendo a la transparencia y eficacia del proceso de autorización.
Artículo 27. Evaluación técnica por parte de la SEMARNAT	Primer párrafo	El Proyecto proporciona información técnica suficiente para la evaluación ambiental de las obras y actividades propuestas.
Artículo 28. Resolución de la evaluación de impacto ambiental	Fracciones I, II y III	El Promovente reconoce que la ejecución del Proyecto estará sujeta a los términos y condicionantes que determine la autoridad ambiental competente.
Artículo 44. Supervisión y vigilancia del cumplimiento ambiental	Primer párrafo	Durante las distintas etapas del Proyecto se implementarán programas de seguimiento y cumplimiento ambiental conforme a las condicionantes y medidas establecidas por SEMARNAT.
Artículo 47. Medidas correctivas y de seguridad	Primer párrafo	El Proyecto contempla acciones preventivas y correctivas para atención de contingencias ambientales y minimización de riesgos asociados a las actividades constructivas y operativas.

II.5.2.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Esta Ley tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos a fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Dicha Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la federación, los estados, el distrito federal y los municipios bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

VERSIÓN PÚBLICA

A continuación, en la **Tabla II.25** se presenta la vinculación de la LGDFS con el Proyecto.

Tabla II.25. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Artículo / Título	Inciso / Fracción aplicable	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"
Artículo 7. Definiciones	XXXIX, XL y XLII	El análisis técnico del sitio determinó que el área del Proyecto no corresponde a terreno forestal ni presenta vegetación forestal conforme a las definiciones establecidas en la LGDFS.
Artículo 12. Atribuciones de la Federación	XXIX	El Proyecto reconoce las atribuciones federales en materia forestal y realizó evaluación técnica para determinar la no procedencia de autorización de cambio de uso de suelo forestal.
Artículo 32 La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	Fracción XI	Se registraron las especies de fauna *Vulpes macrotis* en categoría de Amenazada y *Sceloporus grammicus* en protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para el caso de las especies de flora no se registra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Como parte de las medidas se propone un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna y un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre en áreas estratégicas para la protección del ecosistema.
Artículo 93. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales	Primer párrafo	El Proyecto no requiere autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debido a que el sitio corresponde a pastizal natural perturbado y vegetación secundaria sin características forestales.
Artículo 97. Restricciones al cambio de uso de suelo forestal	I y II	El Proyecto no afecta ecosistemas forestales, cobertura forestal ni terrenos sujetos a conservación forestal.
Artículo 98. Estudios técnicos justificativos	Primer párrafo	Se cuenta con dictamen técnico que acredita la ausencia de vegetación forestal dentro del área del Proyecto.
Artículo 155. Conservación y protección de recursos forestales	I, II y III	El Proyecto incorpora medidas de rescate de flora y fauna, delimitación de áreas de trabajo y restauración ambiental para minimizar impactos ambientales regionales.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.2.2.1. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable ("RLGDFS") (DOF 09-12-2020), tiene por objeto regular la LGDFS en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. Establece los instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. Asimismo, contempla las disposiciones que tienen que ver con el cambio de uso de suelo en terreno forestal.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la LGDFS 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. Asimismo, contempla las disposiciones que tienen que ver con el cambio de uso de suelo en terreno forestal.
A continuación, en la **Tabla II.26** se presenta la vinculación de la RLGDFS con el Proyecto.

Tabla II.26. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"
Artículo 2. Objeto del Reglamento	Primer párrafo	El Proyecto fue evaluado conforme a las disposiciones reglamentarias aplicables en materia forestal para determinar la procedencia o no de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
Artículo 5. Definiciones	XX, XXXVII y XLIX	La caracterización ambiental del sitio determinó que el área del Proyecto no presenta vegetación forestal ni terrenos forestales conforme a las definiciones establecidas en el Reglamento y la LGDFS.
Artículo 26. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales	Primer párrafo	El Proyecto no requiere autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debido a que el sitio corresponde a pastizal natural perturbado con vegetación secundaria herbácea y superficies previamente intervenidas.
Artículo 27. Información técnica para solicitud de CUSTF	Fracciones I a VIII	Derivado del análisis técnico y dictamen forestal realizado para el Proyecto, se determinó la inaplicabilidad del trámite de cambio de uso de suelo forestal.
Artículo 28. Estudios técnicos justificativos	Primer párrafo	Se cuenta con evidencia técnica y de campo que acredita la ausencia de vegetación forestal y la condición

VERSIÓN PÚBLICA

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"
		perturbada del sitio del Proyecto.
Artículo 29. Criterios técnicos de evaluación forestal	I, II, III y IV	El sitio no presenta densidad, cobertura ni estructura vegetal propias de ecosistemas forestales sujetos a regulación forestal federal.
Artículo 30. Medidas de prevención y mitigación	I, II y III	El Proyecto contempla delimitación de áreas de trabajo, rescate de flora y fauna, control de erosión y restauración ambiental para minimizar impactos ambientales.
Artículo 119. Conservación y protección de recursos forestales	I, II y IV	Aunque el Proyecto no se desarrolla sobre terrenos forestales, incorpora medidas ambientales preventivas orientadas a evitar afectaciones indirectas sobre recursos naturales regionales.

El Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex" fue analizado conforme a las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, determinándose técnicamente que el área del Proyecto no corresponde a terrenos forestales ni presenta vegetación forestal conforme a los criterios establecidos en la legislación forestal vigente.

La caracterización ambiental y el dictamen técnico realizado para el sitio identificaron predominancia de pastizal natural perturbado, vegetación secundaria herbácea y áreas previamente influenciadas por actividades antrópicas e infraestructura regional, sin presencia de comunidades vegetales forestales con continuidad ecológica.

Por lo anterior, el Proyecto **no requiere autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestale**s; sin embargo, incorpora medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental orientadas a minimizar impactos ambientales durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.2.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera ("RMPCCA") rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y

jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la LGEEPA, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

A continuación, en la **Tabla II.27** se presenta la vinculación del Proyecto con el RMPCCA.

Tabla II.27. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación con el Proyecto
Artículo 1. Objeto del Reglamento	Primer párrafo	El Proyecto incorpora medidas de prevención y control de emisiones atmosféricas generadas durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
Artículo 6. Prevención y control de contaminación atmosférica	I, II y IV	Durante las actividades constructivas se implementarán medidas para minimizar emisiones de partículas y gases provenientes de maquinaria, vehículos y movimiento de materiales.
Artículo 10. Competencia federal en materia atmosférica	I y VI	El Proyecto reconoce las disposiciones federales aplicables para la prevención y control de emisiones atmosféricas derivadas de fuentes móviles y actividades temporales de construcción.
Artículo 13. Obligación de prevenir y controlar emisiones contaminantes	Primer párrafo	Se aplicarán medidas de riego de caminos, control de polvo, mantenimiento preventivo de maquinaria y control de velocidad vehicular. En el caso de los vehículos, que se utilicen durante el Proyecto, el mantenimiento mecánico preventivo y en su caso correctico, garantizará que estos cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015 y diésel NOM-045- SEMARNAT-2017, dicho mantenimiento será responsabilidad del contratista.
Artículo 16. Emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas	I, II y III	Durante la operación del Proyecto no existirán procesos industriales de combustión permanente ni fuentes fijas relevantes generadoras de emisiones atmosféricas significativas.
Artículo 17. Control de emisiones fugitivas	Primer párrafo	Las emisiones fugitivas de polvo derivadas de la limpieza del área, conformación de caminos, nivelación del terreno y tránsito vehicular serán controladas mediante riego periódico, la instalación de letreros de reducción y límite de velocidad en caminos internos y de acceso al Proyecto y cubriendo con lona la caja de camiones de carga.
Artículo 18. Operación y mantenimiento de equipos	I y II	La maquinaria y vehículos utilizados durante la construcción y mantenimiento contarán con programas de mantenimiento preventivo para reducir emisiones contaminantes.
Artículo 27. Prevención de contaminación atmosférica	I, III y IV	El Proyecto implementará medidas ambientales para prevenir afectaciones a la calidad del aire y minimizar emisiones temporales durante las distintas etapas de desarrollo.

VERSIÓN PÚBLICA

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación con el Proyecto
Artículo 28. Prevención de contaminación atmosférica	Primer párrafo	En relación con el presente artículo, el Proyecto contempla una serie de medidas de prevención y mitigación para evitar posibles emisiones de olores, gases y partículas. Entre estas medidas, se asegura que toda la maquinaria y equipo a utilizar esté en buenas condiciones mecánicas, lo cual es esencial para evitar fugas de lubricantes y combustibles. Además, se realizará mantenimiento preventivo en tiempo y forma del equipo. Esto no solo previene la contaminación de componentes ambientales como el suelo y/o agua, sino que también asegura que las emisiones de gases se mantengan dentro de los límites establecidos por la normatividad ambiental.
Artículo 32. Medidas de control y vigilancia	Primer párrafo	Se realizarán supervisiones ambientales y aplicación de medidas correctivas en caso de identificarse emisiones atmosféricas fuera de control.
Artículo 40. Fuentes emisoras temporales	Primer párrafo	Las emisiones atmosféricas asociadas a las actividades de construcción serán temporales, localizadas y mitigables mediante medidas operativas y ambientales.

El Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex” mantiene congruencia con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, debido a que contempla medidas orientadas a prevenir, reducir y controlar emisiones atmosféricas derivadas de las etapas de preparación del sitio y construcción.

Las principales emisiones potenciales corresponden a partículas suspendidas, polvo fugitivo y gases de combustión generados temporalmente por maquinaria y vehículos; sin embargo, dichas emisiones serán mitigadas mediante:

- riego de caminos
- mantenimiento preventivo de maquinaria
- control de velocidad,
- estabilización de superficies
- y manejo adecuado de materiales.

Asimismo, durante la etapa de operación, el Proyecto no generará emisiones atmosféricas significativas asociadas a procesos industriales de combustión, contribuyendo al aprovechamiento de energía renovable y reducción indirecta de emisiones contaminantes regionales.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.2.3. Ley General de Vida Silvestre.

La Ley General de Vida Silvestre ("LGVS") tiene por objeto establecer la concurrencia del gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la LGEEPA.

Dada la naturaleza del presente Proyecto, se prevé que, en caso de su autorización, pueden registrarse afectaciones a la comunidad vegetal y a la fauna silvestre residente de este espacio. Cabe destacar que el Proyecto se ajusta a los lineamientos de la LGVS, debido a que es posible afectar individuos por su zona de residencia, en todo momento se limita a individuos y por ningún motivo se pone en riesgo poblaciones, anteponiendo como hecho que el rango de distribución de las especies identificadas es mayor al Proyecto, inclusive que la misma RE, además se proponen medidas que minimizan las afectaciones a los individuos.

A continuación, en la **Tabla II.28** se presenta la vinculación del Proyecto con la LGVS.

Tabla II.28. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación con el Proyecto
Artículo 1. Objeto de la Ley	Primer párrafo	El Proyecto incorpora medidas orientadas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat dentro de la Región Ecológica.
Artículo 4. Conservación de la vida silvestre y su hábitat	Primer párrafo	El Proyecto contempla acciones preventivas y de mitigación para minimizar afectaciones posibles sobre algunas especies de flora y fauna silvestre que pudieran encontrarse en el área de estudio.
Artículo 18. Conservación de hábitat natural	I, II y III	Las actividades del Proyecto se desarrollarán sobre superficies con predominancia de pastizal natural perturbado con vegetación secundaria, evitando afectaciones sobre ecosistemas prioritarios. Además, en la propuesta de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse la MIA-R, con la finalidad de asegurar la continuidad del desarrollo de las especies de flora y fauna presentes en el área de Proyecto. Por otra parte, en el presente estudio se analizan los posibles impactos ambientales al ecosistema resultantes de la ejecución del Proyecto, asimismo, se proponen medidas para evitar, mitigar o compensar dichos impactos.

VERSIÓN PÚBLICA

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación con el Proyecto
Artículo 19. Protección de especies y poblaciones en riesgo	Primer párrafo	Durante la caracterización biológica de la Región Ecológica se registraron especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se implementarán medidas específicas de manejo y protección.
Artículo 29. Conservación de especies silvestres en riesgo	I, II y III	El Proyecto contempla rescate, reubicación y protección de ejemplares de flora y fauna silvestre que pudieran presentarse dentro del área de influencia del Proyecto.
Artículo 30. Medidas para evitar afectación a especies silvestres	I y II	Se delimitarán áreas de trabajo, se controlará el tránsito de maquinaria y se capacitará al personal para prevenir afectaciones a fauna silvestre.
Artículo 63. Conservación del hábitat y continuidad ecológica	Primer párrafo	El Proyecto mantiene compatibilidad ecológica regional debido a que no afecta áreas naturales protegidas núcleo ni ecosistemas forestales de alta integridad ecológica.
Artículo 78. Medidas de trato digno y respetuoso a fauna silvestre	I, II y IV	Durante las actividades de rescate y reubicación de fauna se aplicarán medidas para minimizar estrés de los ejemplare que se pudieran encontrar en el área del Proyecto.
Artículo 93. Manejo de ejemplares de vida silvestre	Primer párrafo	En caso de presentarse especies en categoría de riesgo, el manejo de las mismas será realizado por personal capacitado y conforme a la normatividad ambiental aplicable.
Artículo 106. Responsabilidad sobre conservación de vida silvestre	Primer párrafo	El Promovente implementará medidas ambientales orientadas a prevenir impactos residuales y conservar la funcionalidad ecológica de la Región Ecológica.

En relación a la **Tabla II.28**, y de acuerdo con los resultados presentados en el Capítulo III de la presente MIA-R, se hizo una comparación con la lista emitida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 sobre aquellas especies de flora y fauna registradas en la salida de campo. el Proyecto se desarrollará sobre superficies previamente perturbadas con predominancia de pastizal natural y vegetación secundaria asociada a disturbio antrópico, por lo que no se prevé afectación significativa sobre hábitats críticos, corredores biológicos prioritarios o ecosistemas forestales de alta integridad ecológica.

Por lo anterior, se considera que el Proyecto mantiene congruencia con las disposiciones establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y la normatividad aplicable en materia de conservación de especies silvestres.

Además, se realizará el Programa ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna y el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre tomando como principal criterio dichas especies y de igual forma se tomarán como prioritarias las especies de lento crecimiento o lento desplazamiento. Asimismo, se presentará un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna Voladora. Estos programas

VERSIÓN PÚBLICA

demuestran el compromiso con la sostenibilidad, la protección del medio ambiente y el bienestar de las comunidades faunísticas.

II.5.2.3.1. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Contiene una serie de disposiciones, las cuales, inducen a los ordenamientos de la LGVS, con el objetivo de evidenciar si se influye o no sobre el equilibrio de las poblaciones de fauna, donde se removerá la vegetación y con ello, verificar si se compromete la biodiversidad, además de regular las UMAS, el aprovechamiento para fines de subsistencia, las colectas científicas, la cacería, entre otras formas de aprovechamiento. En el Proyecto cuya autorización se solicita no se pretende hacer ningún tipo de aprovechamiento, y por lo tanto las disposiciones de este Reglamento no son aplicables al Proyecto.

II.5.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ("LGPGIR") es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.
La LGPGIR tiene por objeto reglamentar y regir en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la SEMARNAT. Hace especial énfasis en el manejo integral de residuos peligrosos (almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, disposición final). Las disposiciones en materia de residuos, tanto peligrosos como los residuos sólidos urbanos para el desarrollo del Proyecto serán acatadas conforme a la presente Ley.

De acuerdo con esta Ley es obligación del responsable de la ejecución de las obras, gestionar un manejo adecuado de los residuos que se generen, lo anterior se presentó en el Capítulo IV de esta MIA-R, detallando las medidas de prevención para el manejo de residuos generados del Proyecto, donde se consideran la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

VERSIÓN PÚBLICA

A continuación, en la **Tabla II.29** se presenta la vinculación del Proyecto con la LGPGIR.

Tabla II.29. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación con el Proyecto
Artículo 1. Objeto de la Ley	I, II, III y V	El Proyecto contempla medidas orientadas a la prevención de la generación de residuos y al manejo integral ambientalmente adecuado de los residuos generados durante todas las etapas del Proyecto.
Artículo 2. Objetivos de la Ley	I,IV,	El Proyecto contempla medidas orientadas a la prevención de la generación de residuos, valorización de materiales reciclables, manejo integral ambientalmente adecuado y minimización de riesgos de contaminación durante todas las etapas del Proyecto. La empresa tendrá que costear los servicios relacionados con el manejo integral de los residuos de tipo municipal y los de un prestador de servicios autorizado en el manejo, traslado y disposición final de residuos no peligrosos y peligrosos.
Artículo 18. Clasificación de residuos	Primer párrafo	Durante el Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME), identificados y cuantificados conforme a su naturaleza y etapa de generación.
Artículo 19. Residuos de manejo especial	Fracciones I, III y VIII	Dentro de los RME identificados para el Proyecto se encuentran cartón, empaques, materiales de construcción y residuos asociados a instalación de infraestructura fotovoltaica.
Artículo 21. Responsabilidad del generador	Primer párrafo	El Promovente será responsable del manejo integral, almacenamiento temporal y disposición final adecuada de los residuos generados durante preparación del sitio, construcción y operación.
Artículo 29. Planes de manejo	I, III y V	El Proyecto contempla procedimientos para el manejo integral de residuos de manejo especial generados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, incluyendo su separación, almacenamiento temporal, reutilización, reciclaje y disposición final mediante prestadores de servicios autorizados. Asimismo, se promoverá la valorización de materiales reciclables, tales como cartón, empaques y residuos asociados a la instalación de infraestructura fotovoltaica. En concordancia con los principios establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Proyecto incorpora estrategias orientadas a la prevención, minimización y valorización de residuos, con la finalidad de reducir riesgos a la salud humana, prevenir afectaciones al suelo y evitar impactos negativos sobre los ecosistemas presentes dentro de la Región Ecológica.

VERSIÓN PÚBLICA

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación con el Proyecto
Artículo 27. Planes de manejo	I y II	El Proyecto implementará procedimientos específicos para separación, almacenamiento temporal, recolección y disposición de RSU y RME mediante empresas autorizadas.
Artículo 31. Manejo integral de residuos	I, II, III y IV	Los residuos serán segregados conforme a su clasificación, evitando mezcla de residuos y promoviendo reutilización y reciclaje de materiales valorizables como cartón y empaques. En concordancia con tales lineamientos, la empresa ha considerado, en todas sus etapas, los principios de prevención y minimización de la generación de residuos, pero también la revalorización, como estrategias de manejo integral para evitar riesgos a la salud y daño a los ecosistemas. Sin embargo, se realizará en tiempo y forma el mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria o vehículos, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Además, se sugiere que estos mantenimientos, en la medida de lo posible, se llevaran a cabo en talleres que cuenten con las capacidades y certificaciones necesarias para el manejo adecuado de residuos peligrosos. Esta práctica asegurará no solo el correcto funcionamiento y la duración del equipo, sino también la protección del medio ambiente mediante la gestión responsable de los residuos generados durante los procesos de mantenimiento.
Artículo 41. Manejo de residuos peligrosos	Primer párrafo	Durante las etapas de construcción y mantenimiento podrán generarse cantidades limitadas de residuos peligrosos asociados al mantenimiento de maquinaria y equipo, tales como aceites usados, filtros, estopas impregnadas y envases contaminados, los cuales serán manejados conforme a la normatividad ambiental aplicable mediante almacenamiento temporal y disposición a través de empresas autorizadas.
Artículo 43. Identificación y manejo de residuos peligrosos	I, II y III	El Proyecto contempla la identificación, separación y almacenamiento temporal adecuado de residuos peligrosos generados durante las actividades constructivas y de mantenimiento, evitando mezcla con residuos sólidos urbanos o residuos de manejo especial.
Artículo 45. Almacenamiento temporal	I, II y III	El Proyecto contará con áreas temporales para almacenamiento de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, debidamente identificadas y acondicionadas.
Artículo 67. Prevención de contaminación por residuos peligrosos	I y V	El Proyecto implementará medidas preventivas para evitar fugas, derrames o contaminación del suelo derivada del manejo temporal de residuos peligrosos, incluyendo áreas de almacenamiento controlado y supervisión ambiental durante todas las etapas del Proyecto. En ese sentido el Proyecto es congruente, no se prevé el almacenamiento de aceites desgastados por tiempo prolongado, si es que se generan.
Artículo 95. Prevención de contaminación por residuos	I, II y III	Se implementarán medidas para evitar dispersión de residuos, contaminación del suelo y afectaciones a la Región Ecológica derivadas del manejo inadecuado de residuos.

VERSIÓN PÚBLICA

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación con el Proyecto
Artículo 100. Medidas de control y seguridad ambiental	Primer párrafo	El Proyecto contempla supervisión ambiental y atención inmediata de contingencias relacionadas con almacenamiento y manejo de residuos.

II.5.2.4.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ("RLGPGIR") tiene por objeto reglamentar la LGPGIR y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT.

A continuación, en la **Tabla II.30** se presenta la vinculación del Proyecto con el RLGPGIR.

Tabla II.30. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"
Artículo 1. Objeto del Reglamento	Primer párrafo	El Proyecto incorpora medidas para la prevención, manejo integral y control ambiental de los residuos generados durante todas sus etapas de desarrollo.
Artículo 10. Clasificación de residuos	I, II y III	Los residuos generados durante el Proyecto fueron identificados y clasificados como residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos conforme a la normatividad aplicable.
Artículo 13. Responsabilidad del generador	Primer párrafo	El Promovente será responsable del manejo integral, almacenamiento temporal y disposición adecuada de los residuos generados durante preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.
Artículo 16. Manejo integral de residuos	I, II, III y IV	El Proyecto implementará medidas de separación, almacenamiento temporal, reutilización, reciclaje y disposición final mediante prestadores autorizados.
Artículo 20. Planes de manejo	I y II	El Proyecto considera procedimientos de manejo para residuos de manejo especial y residuos valorizables generados durante las actividades constructivas y operativas.
Artículo 28. Almacenamiento temporal de residuos	I, II y III	Se habilitarán áreas temporales para almacenamiento de residuos, debidamente identificadas y acondicionadas para prevenir dispersión y contaminación ambiental.
Artículo 35. Residuos peligrosos	Primer párrafo	Durante mantenimiento de maquinaria y equipo podrán generarse cantidades limitadas de residuos peligrosos como aceites usados, filtros, estopas impregnadas y envases contaminados. En concordancia con los lineamientos descritos en la Ley, el Proyecto ha considerado, en todas sus etapas, los principios de prevención y minimización de la generación de residuos sean estos peligrosos o no, así como estrategias de manejo integral para evitar riesgos a la salud y daño a los ecosistemas.
Artículo 40. Separación y control de residuos peligrosos	I, II y III	Los residuos peligrosos serán separados de otros residuos y almacenados temporalmente en recipientes identificados conforme a la normatividad aplicable.

VERSIÓN PÚBLICA

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"
Artículo 42. Medidas de seguridad ambiental	Primer párrafo	El Proyecto implementará medidas preventivas para evitar derrames, fugas y contaminación del suelo derivada del manejo de residuos peligrosos.
Artículo 46. Transporte y disposición final	I y II	La recolección, manejo y disposición final de los residuos serán realizados por empresas autorizadas, en cumplimiento de la legislación ambiental vigente aplicable. El presente artículo establece las obligaciones que deben observar los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos, entre las que se incluyen su identificación, separación, envasado, etiquetado, almacenamiento y transporte, conforme a las disposiciones oficiales correspondientes. Como se ha señalado previamente, el Proyecto no contempla la generación regular de residuos peligrosos; no obstante, actividades incidentales como el mantenimiento de equipo y maquinaria, el transporte y manejo de combustible, trabajos de pintura y acabados, así como labores de limpieza o la atención de derrames accidentales, podrían generar este tipo de residuos de manera eventual. En caso de presentarse dicha situación, y con base en las actividades de monitoreo y supervisión ambiental, se implementarán procedimientos específicos para la identificación y clasificación de los residuos generados, a fin de determinar si presentan características de peligrosidad y establecer las medidas de manejo correspondientes conforme a la normatividad aplicable.
Artículo 71. Prevención de contaminación ambiental	Primer párrafo	Se implementarán medidas de supervisión ambiental y control operativo para prevenir afectaciones al suelo, agua y ecosistemas derivadas del manejo inadecuado de residuos.

II.5.2.5. Ley de Cambio Climático.

Publicada en el Diario de la Federación ("DOF") el 6 de junio del 2012 y la última reforma publicada en el DOF el 01 de abril de 2024. Dentro de esta ley se establecen las disposiciones para afrontar los efectos negativos del cambio climático. Tiene como objetivo el preservar un medio ambiente sano, lo que conlleva a la regulación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como fomentar la educación, investigación y desarrollo en materia de adaptación y mitigación del cambio climático. Además de regular las acciones para mitigar el cambio climático.

El Proyecto busca satisfacer parcialmente la demanda eléctrica de la Planta de Saltillo Complex mediante la generación de energía renovable, favoreciendo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo de energía convencional.

De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (2025) el sector de energía emite la mayoría de gases de efecto invernadero en el país, por lo tanto, la

VERSIÓN PÚBLICA

implementación del parque solar contribuirá a la transición hacia fuentes de energía limpia y renovable, en concordancia con los objetivos establecidos en la Ley General de Cambio Climático (LGCC).

A continuación, en la **Tabla II.31** se presenta la vinculación del Proyecto con la Ley de Cambio Climático.

Tabla II.31. Vinculación del Proyecto con la Ley de Cambio Climático.

Ley General de Cambio Climático		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación con el Proyecto**
Artículo 26 Fracción II, V y VIII	Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático; V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono; VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;	El Proyecto se liga a los principios de la LGCC, ya que de igual forma busca utilizar energías renovables con el fin de minimizar la generación de gases de efecto invernadero por el uso de combustibles fósiles. Además, de implementar obras de mitigación durante las etapas de preparación, construcción y cierre del sitio, con el fin de prevenir posibles afectaciones al ambiente derivadas de la ejecución del Proyecto.
Artículo 27 Fracción III	Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;	La instalación del sistema fotovoltaico se alinea con lo establecido en este artículo al promover el uso de energías limpias, contribuyendo así a la reducción de los efectos del cambio climático y de los riesgos asociados a este. Además de ser un Proyecto que brindara beneficios en la generación de energía limpia a largo plazo.
Artículo Tercero Fracción II Inciso e)	Artículo Tercero. Las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las Entidades Federativas y los Municipios deberán de implementar las acciones necesarias en Mitigación y Adaptación, de acuerdo a sus atribuciones y competencias para alcanzar las siguientes metas aspiracionales y plazos indicativos: II. Mitigación: e) La Secretaría de Energía en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Reguladora de	Aunque la meta establecida para 2024 corresponde a un periodo previo, el Proyecto contribuye al cumplimiento de los objetivos de transición energética al promover la generación eléctrica mediante fuentes limpias, favoreciendo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

VERSIÓN PÚBLICA

Ley General de Cambio Climático		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación con el Proyecto**
	Energía, promoverán que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpias alcance por lo menos 35 por ciento para el año 2024.	

En relación a la **Tabla II.31**, el presente estudio cuenta con las medidas de mitigación requeridas para amortiguar los posibles impactos que se generen por la naturaleza del Proyecto.
Las actividades realizadas en todas las etapas del Proyecto se llevarán a cabo en horarios diurnos. Por otra parte, el Proyecto contará con letreros indicando el límite de velocidad, lo anterior con el fin de disminuir las concentraciones de emisiones.

II.5.2.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental ("LFRA") regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de los mismos cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales. Los artículos de la Ley tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano, para el desarrollo y bienestar de toda persona y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental

A continuación, en la **Tabla II.32** se presenta la vinculación del Proyecto con la LFRA.

Tabla II.32. Vinculación del Proyecto a la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 6 Fracción I y II	Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de Cambio de Uso de Suelo Forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los	En relación al presente artículo, se establece que mediante el presente documento ha sido expresamente manifestado, así como explícitamente identificado y delimitado el alcance del Proyecto. Además, el presente estudio cuenta con las medidas de mitigación requeridas para amortiguar los posibles impactos que se generen por la naturaleza del Proyecto. Entre estas propuestas se contempla el Programa de Vigilancia Ambiental el cual dará seguimiento a los siguientes programas: Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Control y Monitoreo de Emisiones a la Atmosfera, Programa de Manejo Integral de Residuos y el Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio.

VERSIÓN PÚBLICA

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	
Artículo 10	El artículo 10 menciona que, toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	El presente artículo queda por entendido, así como la responsabilidad que este genere por incumplimiento. Asimismo, se establece que mediante el presente documento ha sido expresamente manifestado, así como explícitamente identificado y delimitado el alcance del Proyecto. Además, el presente estudio cuenta con las medidas de mitigación requeridas para amortiguar los posibles impactos que se generen por la naturaleza del Proyecto. Entre estas propuestas se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Control y Monitoreo de Emisiones a la Atmosfera, Programa de Manejo Integral de Residuos y el Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio.

Por lo anterior, el presente Proyecto se apega a lo dispuesto en el primer inciso del artículo 6, así como en el artículo 10, ya que a través del esta MIA-R serán explícitamente identificados, delimitados y evaluados los impactos, por otra parte, a través de las diversas medidas de prevención y mitigación se presentan propuestas para que sean mitigados y/o compensados.

II.5.2.7. Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales ("LAN"), publicada en el DOF el 1º de diciembre de 1992, cuya última reforma es de fecha 11 de diciembre de 2025, reglamentaria del artículo 27 de la Constitución en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son del orden público e interés social, y tiene por objeto regular la explotación uso o aprovechamiento.

A continuación, en la **Tabla II.33** se presenta la vinculación del Proyecto con la LAN.

Tabla II.33. Vinculación del Proyecto con Ley de Aguas Nacionales.

Ley de Aguas Nacionales		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 29 BIS Fracción III	III. Asumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.	En los frentes de obra para las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán biodigestores con capacidad de 7000 litros y sus correspondientes cámaras de acumulación de lodos, dimensionados de acuerdo con la cantidad estimada de personal, la permanencia en obra y las características operativas del obrador. Los lodos serán dispuestos por una empresa especializada, la cual cuenta con todos los permisos necesarios para

VERSIÓN PÚBLICA

Ley de Aguas Nacionales		
		recolectar, transportar y dar el tratamiento final adecuado a este tipo de residuos. Esta contratación asegura el cumplimiento de las normativas ambientales y refuerza el compromiso del Proyecto con la gestión sostenible y responsable de los residuos. Se destaca que se evitarán las descargas sanitarias hacia la superficie, dado lo peligroso que resultase si éstas fueran arrastradas a cuerpos o corrientes de agua.
Artículo 86 BIS 2	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.	Se han contemplado una serie de medidas que permitirán prevenir el depósito o vertido de basura u otros materiales provenientes de las actividades de remoción que pudieran ser arrastrados hacia los cuerpos o corrientes de agua mediante la gestión de residuos donde se incluye el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, además de las buenas prácticas.

II.5.2.7.1. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

A continuación, en la **Tabla II.34** se presenta la vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LAN:

Tabla II.34. Vinculación del Proyecto con Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Reglamento de la ley de aguas nacionales		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 33	Artículo 33. Las aguas residuales podrán usarse por un tercero distinto del concesionario o asignatario, antes de llegar al punto de descarga señalado en el título de concesión o asignación, o en el permiso de descarga correspondiente, siempre y cuando no se afecten derechos de terceros, ni las reservas existentes y se cumpla con las normas oficiales mexicanas y las condiciones particulares de descarga; para tal efecto el titular de la concesión, asignación o permiso deberá dar aviso a "La Comisión" en un término no mayor a diez días hábiles, contado a partir del inicio de su uso. El aviso a que se refiere el párrafo anterior no exime al titular de la concesión, asignación o permiso de su responsabilidad de cumplir con lo dispuesto en la "Ley", el presente "Reglamento" y los respectivos títulos.	En los frentes de obra para las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán biodigestores con capacidad de 7000 litros y sus correspondientes cámaras de acumulación de lodos, dimensionados de acuerdo con la cantidad estimada de personal, la permanencia en obra y las características operativas del obrador. Los residuos resultantes, así como los biosólidos, serán dispuestos por una empresa especializada, la cual cuenta con todos los permisos necesarios para recolectar, transportar y dar el tratamiento final adecuado a estos materiales. Esta contratación asegura el cumplimiento de las normativas ambientales y refuerza el compromiso del Proyecto con la gestión sostenible y responsable de los residuos. Se destaca que se evitarán las descargas sanitarias hacia la superficie, dado lo peligroso que resultase si éstas fueran arrastradas a cuerpos o corrientes de agua.
Artículo 135 Fracción II	Artículo 135. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente.	Para la etapa de operación, el Proyecto ha sido cuidadosamente diseñado para incluir un biodigestor que procesará los residuos orgánicos generados. Los residuos resultantes de este proceso serán dispuestos por una empresa especializada, la cual cuenta con todos los permisos necesarios para recolectar, transportar y dar el tratamiento final adecuado a estos materiales. Esta contratación asegura el cumplimiento de las normativas

VERSIÓN PÚBLICA

Reglamento de la ley de aguas nacionales		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
		ambientales y refuerza el compromiso del Proyecto con la gestión sostenible y responsable de los residuos. Se destaca que se evitarán las descargas sanitarias hacia la superficie, dado lo peligroso que resultase si éstas fueran arrastradas a cuerpos o corrientes de agua.
Artículo 151	Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga 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 han contemplado una serie de medidas que permitirán prevenir el depósito o vertido de basura u otros materiales provenientes de las actividades del Proyecto que pudieran ser arrastrados hacia los cuerpos o corrientes de agua mediante el Manejo Integral de Residuos, donde se incluye el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, además de las buenas prácticas.
Artículo 83 Fracción I y II	ARTICULO 83.- Para efectos del artículo 44 de la "Ley", en los títulos de asignación respectivos, "La Comisión" y los municipios, entidades federativas, entidades paraestatales o paramunicipales que presten los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, establecerán: I. La programación para el aprovechamiento de las fuentes de suministro de agua y la forma de su ejecución; II. Los sitios y formas de medición tanto del suministro como de la descarga de aguas residuales;	El aprovechamiento del agua se realizará mediante fuentes autorizadas. Las descargas de aguas residuales serán manejadas mediante biodigestores, los residuos generados serán recolectadas por parte de una empresa especializada en el manejo de este tipo de instalaciones. Esta contratación asegura el cumplimiento de las normativas ambientales y refuerza el compromiso del Proyecto con la gestión sostenible y responsable de los residuos. Se destaca que se evitarán las descargas sanitarias hacia la superficie, dado lo peligroso que resultase si éstas fueran arrastradas a cuerpos o corrientes de agua.

En vinculación al Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, se expone que, en los frentes de obra para las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán biodigestores con capacidad de 7000 litros y sus correspondientes cámaras de acumulación de lodos, dimensionados de acuerdo con la cantidad estimada de personal, la permanencia en obra y las características operativas del obrador.

Estos contarán con mantenimiento y recolección periódica; los lodos resultantes de este proceso serán dispuestos por una empresa especializada, la cual cuenta con todos los permisos necesarios para recolectar, transportar y dar el tratamiento final adecuado a estos materiales. Esta contratación asegura el cumplimiento de las normativas ambientales y refuerza el compromiso del Proyecto con la gestión sostenible y responsable de los residuos. Con la implementación de estos sistemas se evitarán las descargas sanitarias hacia la superficie, dado lo peligroso que resultase si éstas fueran arrastradas a cuerpos o corrientes de agua.

II.5.2.8. Ley General de Aguas

El Proyecto es congruente con las disposiciones de la Ley General de Aguas, toda vez que su desarrollo no contempla la explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, la construcción de infraestructura

VERSIÓN PÚBLICA

hidráulica, la modificación de cauces, zonas federales o cuerpos de agua, ni la descarga de aguas residuales a bienes nacionales. El agua requerida durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación será suministrada por terceros autorizados o mediante la infraestructura existente del complejo industrial, por lo que no será necesaria la obtención de concesiones adicionales.

Asimismo, se implementarán medidas para el uso eficiente del agua, el control de escurrimientos, la prevención de contaminación por hidrocarburos y el manejo adecuado de residuos, contribuyendo a la protección de la calidad del recurso hídrico y al cumplimiento de los principios de gestión sustentable establecidos en la Ley.

Tabla II.35. Vinculación del Proyecto con Ley General de Aguas.

Ley General de Aguas		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 1	Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del artículo 4o., párrafo octavo, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia del derecho humano al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico; establece las bases, apoyos y modalidades para su acceso, uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos; su interdependencia con otros derechos humanos; distribuye competencias y establece los casos de concurrencia entre la Federación, entidades federativas y municipios.	El Proyecto debe desarrollarse respetando el uso sustentable del agua y el derecho humano al agua.
Artículo 6 Fracción VII.	Artículo 6. La aplicación de esta Ley se regirá por los siguientes principios: VII. Sustentabilidad: Acciones de protección, restauración y conservación que garanticen el derecho de las generaciones presentes y futuras al acceso al agua de calidad y en cantidad suficiente;	El Proyecto contempla la implementación de medidas para prevenir, minimizar y mitigar los daños que se puedan ocasionar a los recursos hídricos. Asimismo, utilizar de manera eficiente y sustentable el agua durante la ejecución del Proyecto.
Artículo 14	Artículo 14. Las políticas públicas en materia hídrica y sanitaria deberán fortalecer los sistemas de vigilancia de la salud pública, saneamiento e higiene y contribuir a la construcción de comunidades ambientalmente saludables a través de un manejo de los riesgos ambientales a la salud asociados con el agua, saneamiento e higiene.	El Proyecto considera instalar biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales generadas durante la ejecución, lo cual favorece el saneamiento y manejo adecuado de los efluentes, contribuyendo a la protección de la salud pública y prevención de la contaminación del suelo y agua en congruencia con lo establecido en los artículos 14 y 19.
Articulo 19	Artículo 19.	

VERSIÓN PÚBLICA

Ley General de Aguas		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	La Comisión, en coordinación con las entidades federativas, promoverá acciones e incentivos para el aumento progresivo del saneamiento, tratamiento y reutilización de las aguas residuales.	

II.5.2.9. Ley del Sector Eléctrico

El Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex” mantiene congruencia con las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Electrico, debido a que consiste en infraestructura destinada a la generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica, promoviendo el aprovechamiento de fuentes limpias y renovables.

Asimismo, el Proyecto contribuye a la diversificación energética, fortalecimiento del Sistema Eléctrico Nacional y reducción indirecta de emisiones contaminantes asociadas a fuentes convencionales de generación eléctrica.

El desarrollo del Proyecto considera criterios de sustentabilidad ambiental, eficiencia operativa y cumplimiento regulatorio, incorporando medidas de prevención, mitigación y control ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

A continuación, en la Tabla siguiente se presenta la vinculación del Proyecto con dicha Ley:

Tabla II.36. Vinculación del Proyecto con la Ley del Sector Eléctrico.

Ley del Sector Eléctrico		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 1 **Fracción II, VI, VII y VIII**	Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafos cuarto y quinto; 27, párrafo sexto y 28, párrafo cuarto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de orden público e interés social y tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, así como las demás actividades del sector eléctrico. Esta Ley tiene por finalidad: II. Procurar la eficiencia, Calidad, Continuidad, Accesibilidad, seguridad, Confiabilidad y	El Proyecto se alinea con el artículo 1 y sus fracciones II, VI, VII y VIII al buscar desarrollar una infraestructura eléctrica fotovoltaica. El Proyecto se compromete a adherirse a los principios de desarrollo sostenible, garantizando una operación eficiente y segura. Además, en su ejecución, el Proyecto enfatiza el uso de Energías Limpias y la reducción de emisiones contaminantes, en sintonía con el interés social y orden público que la Ley destaca.

VERSIÓN PÚBLICA

Ley del Sector Eléctrico		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	Sostenibilidad del Sistema Eléctrico Nacional y del sector eléctrico; VI. Impulsar el desarrollo sostenible del sector eléctrico con la responsabilidad social, económica y medioambiental del sector público, el sector social y el sector privado; VII. Promover las acciones en materia de Justicia Energética, uso de fuentes de energías limpias y de transición energética, y VIII. Procurar la reducción de emisiones contaminantes, favorecer la descarbonización del sector eléctrico y el cumplimiento de los compromisos internacionales en estas materias.	
Artículo 4 **Fracción V**	Artículo 4. El Suministro Eléctrico es un servicio de interés público. La generación y comercialización de energía eléctrica son servicios que se prestan en un régimen de competencia, sin prevalencia para los particulares de conformidad con el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Las actividades de generación, almacenamiento, transmisión, distribución, suministro, comercialización, planeación y el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional, son de utilidad pública, cuando son provistas por el Estado, y se sujetan a obligaciones de servicio público y universal en términos de esta Ley y de las disposiciones aplicables, a fin de lograr el cabal cumplimiento de los objetivos establecidos en este ordenamiento legal. Son consideradas obligaciones de servicio público y universal las siguientes: V. Cumplir con las obligaciones en materia de Energías Limpias; transición energética; reducción de emisiones contaminantes y descarbonización del sector eléctrico que al efecto se establezcan en los compromisos internacionales en la materia y las disposiciones aplicables,	La implementación del Proyecto contribuye a la transición energética y descarbonización, ya que brindara soporte energético de fuentes limpias ayudando a disminuir la generación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Por lo que, el Proyecto se vincula directamente con el artículo 4.
Artículo 10 **Fracción XXXVII**	Artículo 10. A la Secretaría le corresponde: XXXVII. Promover la generación de energía eléctrica a partir de Energías Limpias, de conformidad con la política energética y lo establecido en la presente Ley;	El Proyecto contribuye con este articulo al fomentar el uso y generación de energía renovable para abastecer parcialmente la planta Stellantis Complex.
Artículo 12	Artículo 12.	

VERSIÓN PÚBLICA

Ley del Sector Eléctrico		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Facción III V y VII	La planeación del sector eléctrico tiene carácter vinculante y está a cargo de la Secretaría, autoridad que debe elaborar el Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico, en términos de esta Ley y la Ley de Planeación y Transición Energética. La planeación vinculante, en el sector eléctrico, debe considerar los siguientes principios: III. Promover la transición energética a través de un proceso ordenado hacia las energías limpias y la electrificación de los usos finales; V. Promover la expansión y descarbonización del sector para atender las necesidades de la población con Justicia Energética y el desarrollo económico e industrial del país; VII. Conducir la planeación con políticas de seguridad nacional, Justicia Energética, eficiencia, Sostenibilidad, y tomando en consideración los criterios de mitigación y adaptación al fenómeno del cambio climático	La implementación del Proyecto contribuye a la transición energética y descarbonización, al promover la generación y el aprovechamiento de energía proveniente de fuentes renovables para abastecer parcialmente la planta Stellantis Complex. Con ello, se favorece la disminución de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero asociados a la generación convencional de electricidad, contribuyendo a los principios establecidos en el presente artículo.
Artículo 136	Artículo 136. La Empresa Pública del Estado o los interesados en desarrollar Proyectos de Infraestructura eléctrica deben elaborar y presentar a la Secretaría la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético que debe ser elaborada con un enfoque participativo, aplicando de manera transversal una perspectiva de género y respetando y protegiendo los derechos humanos.	El presente Proyecto se vincula con lo dispuesto en el artículo 136, se elaborará y presentará una Manifestación de Impacto Social del Sector Energético, conforme a los requisitos establecidos por la legislación aplicable.
Artículo 142	Artículo 142. La Secretaría debe implementar mecanismos que permitan la diversificación de fuentes de energía, la transición energética, autosuficiencia energética, seguridad energética y la promoción de fuentes de Energías Limpias. La Secretaría debe establecer instrumentos para medir y evaluar la descarbonización y la transición energética del sector eléctrico e instrumentar los demás mecanismos que se requieran para dar cumplimiento a la política en la materia, y puede celebrar convenios que permitan su homologación con los instrumentos correspondientes de otras jurisdicciones.	El Proyecto contribuye con lo dispuesto en el artículo 142, ya que contribuirá a la diversificación de las fuentes de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de energía solar, una fuente de energía renovable. Además favorece la transición energética y la descarbonización del sector eléctrico al abastecer parcialmente de energía renovable a la planta Stellantis Complex, contribuyendo a la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero asociadas a la generación convencional de electricidad.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.2.9.1. Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico.

Este reglamento tiene como objetivo principal establecer las disposiciones que regulan la planeación y control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, así como las actividades de generación, almacenamiento y comercialización de la energía eléctrica. Se busca asegurar el cumplimiento de las obligaciones de Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y demás actividades del sector eléctrico que propicien la operación continua, eficiente y segura del sector eléctrico.

El Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex” mantiene congruencia con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico, debido a que corresponde a infraestructura para generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica y contempla infraestructura asociada para su interconexión al Sistema Eléctrico Nacional.

Asimismo, el Proyecto incorpora criterios de seguridad operativa, eficiencia energética, confiabilidad y sustentabilidad ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

La generación de energía mediante fuentes renovables contribuye al fortalecimiento del Sistema Eléctrico Nacional y a la reducción indirecta de emisiones atmosféricas asociadas a métodos convencionales de generación eléctrica, manteniendo compatibilidad con las disposiciones regulatorias y ambientales aplicables.

A continuación, en la Tabla siguiente se presenta la vinculación del Proyecto con el Reglamento.

Tabla II.37. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico.

Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 6 Primer párrafo	Artículo 6. La actuación administrativa en los procedimientos previstos en la Ley y en este reglamento se debe desarrollar conforme a los principios de economía, competitividad, sencillez, celeridad, eficiencia, eficacia, legalidad, simplificación administrativa, mejores prácticas de la industria, transparencia, imparcialidad, igualdad y buena fe, y en su caso, considerar la Justicia Energética en términos de la Ley.	El Proyecto se desarrollará conforme a las disposiciones regulatorias aplicables para la generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica.
Artículo 34 Fracción II, III, y VII	Artículo 34. A efecto de dar cumplimiento a los objetivos en materia de Justicia Energética que establece la Ley, la Secretaría debe promover	El Proyecto promueve el aprovechamiento de fuentes limpias y renovables contribuyendo a la transición energética y

VERSIÓN PÚBLICA

Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	mecanismos para facilitar el acceso a la infraestructura y a la energía eléctrica en condiciones confiables, asequibles, seguras y limpias para la atención de necesidades básicas, para lo cual debe considerar la reducción de sus impactos negativos en la salud y el medio ambiente, a través de las siguientes estrategias: II. Fomento a la descarbonización y eficiencia energética para el uso racional y sostenible de la energía eléctrica por parte de las Usuarias Finales; III. Reducción de riesgos y mitigación de pérdida de vidas humanas, lesiones, daños al medio ambiente y de bienes materiales asociados con actividades de generación, transmisión, distribución y suministro de energía eléctrica, y con el desarrollo de nueva infraestructura para el sector eléctrico; VII. Inclusión laboral eficiente y productiva de las poblaciones en sus áreas de influencia, de integración de cadenas productivas regionales, y de incremento escalonado de contenido nacional en todos los Proyectos eléctricos, en particular, de aquellos que formen parte de los polos de desarrollo regional,	reducción indirecta de emisiones contaminantes. Empleando este tipo de energía promueve a la descarbonización y eficiencia energética. Además, durante la implementación del Proyecto se aplicarán medidas de mitigación y reducción de riesgos ambientales derivados de las obras y actividades contempladas. De igual manera, con la ejecución del Proyecto se generarán empleos beneficiando a la población cercana al área del Proyecto.
Artículo 50	Artículo 50. La generación de energía eléctrica en términos del artículo 30 de la Ley bajo la figura autoconsumo, puede ser de la siguiente forma: II. Interconectado	El Proyecto se contempla como de autoconsumo interconectado sin inyección de excedentes de autoconsumo al SEN (Sistema Eléctrico Nacional).

II.5.2.10. Ley de Transición Energética.

La Ley en cuestión está diseñada para regular el uso sostenible de la energía, así como establecer responsabilidades en cuanto a Energías Limpias y la disminución de emisiones contaminantes en la Industria Eléctrica, asegurando al mismo tiempo la competitividad de los sectores productivos.

Tabla II.38. Vinculación del Proyecto con la Ley de Transición Energética.

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"
Artículo 1. Objeto de la Ley	I, II, III y V	El Proyecto contribuye al aprovechamiento sustentable de la energía mediante generación eléctrica a partir de fuente solar fotovoltaica, promoviendo la reducción de emisiones contaminantes y el desarrollo energético sustentable.
Artículo 2. Finalidades de la transición energética	I, II, IV y VI	El Proyecto favorece el incremento de participación de energías limpias dentro de la matriz energética nacional y contribuye al cumplimiento de

VERSIÓN PÚBLICA

Artículo / Título	Fracción / Inciso aplicable	Vinculación específica con el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex"
		metas de transición energética.
Artículo 3. Definiciones aplicables	VIII, IX y XIII	El Proyecto se vincula con las definiciones de Energías Limpias, Eficiencia Energética y Generación Limpia establecidas en la Ley.
Artículo 4. Política nacional de transición energética	I, II y III	El Proyecto promueve el uso de tecnologías limpias y renovables mediante generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de radiación solar.
Artículo 7. Aprovechamiento sustentable de la energía	I, III y IV	La infraestructura fotovoltaica propuesta contribuye a la diversificación energética y reducción indirecta de emisiones de gases y partículas asociadas a generación convencional.
Artículo 10. Energías limpias y reducción de emisiones	I y II	Durante la etapa de operación el Proyecto no generará emisiones atmosféricas significativas derivadas de procesos de combustión industrial.
Artículo 12. Planeación de la transición energética	I, II y IV	El Proyecto es congruente con los objetivos nacionales de expansión de energías renovables y fortalecimiento del sistema eléctrico sustentable.
Artículo 21. Promoción de energías limpias	Primer párrafo	El Proyecto fomenta el desarrollo de infraestructura para generación de energía limpia mediante tecnología fotovoltaica de baja emisión ambiental.
Artículo 26. Sustentabilidad ambiental del sector energético	I, II y III	El Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental durante todas sus etapas de desarrollo.
Artículo 35. Reducción de impactos ambientales asociados al sector energético	Primer párrafo	El Proyecto contribuye indirectamente a disminuir emisiones contaminantes y presión ambiental asociada a tecnologías convencionales de generación eléctrica.
Artículo 39. Investigación, innovación y desarrollo tecnológico	I y II	El Proyecto incorpora tecnología fotovoltaica como alternativa energética sustentable y de menor impacto ambiental regional.

II.5.2.11. Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

Derivado de las características técnicas y constructivas del Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex", no se contempla el uso, almacenamiento, transporte ni manejo de materiales explosivos durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación o mantenimiento.

Las actividades proyectadas corresponden principalmente a obras civiles superficiales, instalación de infraestructura fotovoltaica y obras eléctricas asociadas, las cuales no requieren procesos de voladura o fragmentación mediante explosivos.

Por lo anterior, se determina que las disposiciones establecidas en la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos no resultan aplicables al Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.2.11.1. Reglamento de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

De acuerdo con las características constructivas y operativas del Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”, no se contempla el uso, manejo, almacenamiento, transportación o consumo de materiales explosivos durante ninguna de las etapas del Proyecto.

Las actividades asociadas al desarrollo del Proyecto corresponden principalmente a preparación superficial del sitio, instalación de infraestructura fotovoltaica, obras civiles menores e infraestructura eléctrica asociada, sin requerimiento de actividades de barrenación o voladuras.

Por lo anterior, las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos no resultan aplicables al Proyecto.

II.5.3. Leyes Estatales y sus Reglamentos.

II.5.3.1 Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza

La Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza tiene como propósito regular la responsabilidad ambiental que tienen las personas, empresas y gobiernos al causar daños al ambiente en el ámbito de competencia estatal. Por lo que la prevención, reparación y compensación de dichos daños será responsabilidad de la persona física o jurídica que ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente.

Con base en los artículos y fracciones establecidos en la Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza el Proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex” a desarrollarse en el municipio de Saltillo, Coahuila, es congruente con el propósito de responsabilidad ambiental establecido en la legislación estatal. Es por ello que el Promovente implementara medidas de mitigación y prevención durante las etapas de preparación, construcción y operación del sitio, así como programas de restauración los cuales están orientados minimizar o evitar los impactos que se pueda tener en los componentes ambientales.

Derivado de lo anterior, el desarrollo del Proyecto se ajusta con la responsabilidad ambiental establecida en la legislación estatal, mediante la implementación de medidas orientadas a reducir y controlar los impactos ambientales.

Tabla II.39. Vinculación con La Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza.

Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 6	Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos,	El Proyecto será sometido a evaluación por parte de la SEMARNAT mediante el ingreso de la Manifestación de Impacto

VERSIÓN PÚBLICA

Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental, o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría. La excepción prevista en el presente artículo no operará cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	Ambiental, los impactos ambientales asociados al Proyecto serán identificados, evaluados y delimitados en su alcance, así como sujetos a las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes, conforme al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.
Artículo 11	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. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitat, ecosistemas, elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación, debiendo realizarse en el lugar en el que fue producido el daño. 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.	El Proyecto se liga con artículo 11, ya que el daño ocasionado al ambiente será restaurado al aplicar medidas de mitigación. Asimismo en la etapa de desmantelamiento y abandono se realizara el desmantelamiento y restauración del sitio del Proyecto.
Artículo 18	Artículo 18. Las personas jurídicas serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el	El presente Proyecto se vincula con el artículo 18, debido a que la Promovente será responsable de las actividades realizadas por el personal, contratistas y empresas participantes durante las etapas de preparación del sitio, instalación, operación y mantenimiento del sistema de paneles solares, debiendo prevenir y atender cualquier posible

VERSIÓN PÚBLICA

Ley de Responsabilidad Ambiental del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	amparo o beneficio de la persona jurídica, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño, serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos de manejo especial realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	afectación ambiental derivada de dichas actividades. Para ello, se realizaran cursos de inducción donde se dará la información correspondiente a cada participante del Proyecto.
Artículo 32	Artículo 32. La responsabilidad de prevenir los daños al ambiente corresponde a toda persona física y jurídica que realiza actividades reguladas por la legislación ambiental estatal. Las personas jurídicas deberán observar el debido control en su organización con el fin de prevenir actos y omisiones que ocasionen un riesgo o un daño al ambiente.	El Proyecto se hará responsable del daño ambiental ocasionado, mediante la implementación de medidas de mitigación al llevar a cabo el Proyecto. Dentro de estas medidas se encuentra el seguimiento y evaluación de medidas donde se verificará su funcionamiento, así como medidas correctivas para garantizar el cumplimiento.

II.5.3.2 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Coahuila

La presente ley tiene como objetivo regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del Estado y sus recursos para atender a la competencia que le corresponde en materia forestal. Esta ley busca el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como en la promoción del desarrollo científico y tecnológico para alcanzarlo. Asimismo, busca impulsar el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

El Proyecto contempla la evaluación de los impactos ambientales derivados de las actividades de preparación del sitio y de las modificaciones temporales en la cobertura vegetal, así como la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación orientadas a disminuir las posibles afectaciones sobre los presentes en el área.

La instalación de paneles solares contribuye al desarrollo forestal sustentable al promover el uso de energías renovables, además de contemplar medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental orientadas a disminuir las afectaciones sobre los recursos forestales del área.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla II.40. Vinculación con la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Coahuila

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Coahuila		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 1	Artículo 1. La presente Ley es de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio del estado de Coahuila de Zaragoza y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del Estado y sus recursos para atender a la competencia que le corresponde en materia forestal, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.	El Proyecto se vincula con el artículo ya que este contempla la evaluación de los impactos ambientales que se ocasionen, así como, la implementación de medidas de mitigación con el fin de reducir las posibles afectaciones sobre el ecosistema presente en el Proyecto y sus alrededores.
Artículo 17 **Fracción I, VIII y XI**	Artículo 17. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes: I. Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio estatal a través del manejo forestal sustentable, para que contribuyan al mantenimiento del capital natural y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación; VIII. La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los acuíferos; XI. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	El Proyecto busca contribuir a la disminución de la contaminación mediante la implementación de energías renovables. Además, las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial serán rescatadas y reubicadas, a fin de garantizar su conservación.
Artículo 38	Artículo 38. La Secretaría, en coordinación con la federación, municipios, los propietarios y legítimos poseedores, promoverá programas de restauración ecológica con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales, incluyendo el mantenimiento del régimen hidrológico y la prevención de la erosión y la restauración de los suelos forestales	A pesar de que el Proyecto no se encuentra en terrenos forestales, al implementar el Proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación y compensación las cuales tienen como objetivo la prevención de la erosión, así como la conservación de especies. Asimismo, el seguimiento y evaluación de estas medidas garantizara su cumplimento.

VERSIÓN PÚBLICA

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Coahuila		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	degradados, así como la implementación de mecanismos de evaluación y monitoreo de dichas acciones, considerando como prioritarias las áreas donde se encuentran las fuentes de abastecimiento de agua potable y de los núcleos poblacionales.	

II.5.3.3 Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila

Esta ley tiene como objetivo garantizar un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de las personas. Asimismo, busca regular las acciones de conservación ecológica y protección al ambiente realizadas en ecosistemas de competencia estatal. De igual forma, regular y propiciar la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.

El Promovente reconoce las facultades del estado, por lo que se aplicaran medidas de manejo ambiental en las fases de preparación, construcción y operación del sitio, las cuales tienen el propósito de minimizar posibles afectaciones al suelo y a la cobertura vegetal existente en el área.

Tabla II.41. Vinculación con la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 19 Fracción IV y VI	Artículo 19. Para la formulación y conducción de la política ambiental estatal, y demás instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Estatal observará los siguientes principios: IV.- Que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha afectación implique. Así mismo, considerar que debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; VI.- Que el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos es la prevención de las causas que los generan;	El Proyecto contará con medidas de mitigación y restauración con el fin de reparar los posibles daños al ejecutarse.
Artículo 38 Fracción III	Artículo 38.	Debido a que el Proyecto se desarrollará dentro de un parque o zona industrial,

VERSIÓN PÚBLICA

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	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. Para ello, en los casos 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: III.- Parques y zonas industriales, incluidas las plantas agroindustriales estatales o municipales y centrales de abasto;	resulta aplicable la autorización previa en materia de impacto ambiental conforme a lo establecido en el presente artículo.
Artículo 39	Artículo 39. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 38 de esta ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría, una manifestación de Impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al Proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de diez días hábiles les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en los términos de lo dispuesto en esta ley. En cuanto a los contenidos del informe preventivo, así como a las características y las modalidades general, intermedia y	En cumplimiento del presente artículo, el Proyecto presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental la cual integra la identificación de impactos potenciales y las medidas ambientales necesarias para prevenir, mitigar y minimizar efectos negativos sobre el ambiente y los recursos naturales del área.

VERSIÓN PÚBLICA

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	específica de las manifestaciones de impacto ambiental, las autoridades estatales se ajustarán, en su caso, a los contenidos y características que determine la Federación en lo referente a guías y formatos para la elaboración del informe preventivo y del manifiesto de impacto ambiental.	
Artículo 98 Fracción III	Artículo 98. Para la protección al ambiente, el estado y los municipios, en sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán considerar los siguientes criterios: 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.	Las emisiones generadas durante el desarrollo del Proyecto serán controladas mediante la implementación de medidas preventivas, tales como la colocación de señalamientos de límite de velocidad y acciones orientadas a minimizar el levantamiento de partículas ocasionado por el tránsito vehicular en el área. Además, el mantenimiento adecuado de maquinaria y equipo previene derrames accidentales de combustibles y aceites contaminantes. El seguimiento y supervisión adecuada de dichas medidas garantizara el cumplimiento de las acciones de prevención y mitigación establecidas para el Proyecto.
Artículo 121	Artículo 121. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales, así como de las normas técnicas estatales que se emitan, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades estatales o municipales, en los ámbitos de sus competencias, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes	El Proyecto generara niveles de ruido leves en general, sin embargo, el uso de maquinaria elevara estos niveles temporalmente, por lo que, para minimizar el nivel de ruido se colocarán letreros de límite de velocidad, así como proveer del equipo de protección personal a los operadores, además, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria para mantenerla en condiciones óptimas operativas.
Artículo 142 Fracción II y III	Artículo 142. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II.- Que los residuos sólidos no peligrosos deben ser manejados adecuadamente, dado que constituyen una de las principales fuentes de contaminación de los suelos;	La generación de residuos sólidos no peligrosos será controlada, estos serán clasificados, además se colocarán contenedores de manera estratégica, los residuos generados serán dispuestos de acuerdo a lo establecido por el estado.

VERSIÓN PÚBLICA

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	III.- Que es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final;	

II.5.3.3.1 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental

El reglamento establece las disposiciones a cumplir de las personas físicas o morales que realicen, hayan realizado o pretendan realizar obras o actividades referidas en el mismo. A continuación, se muestran los artículos a los cuales se vinculan al Proyecto.

Tabla II.42. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LEEPA del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental.

Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental		
Articulo	**Descripción**	**Vinculación**
Articulo 7 **Inciso J.**	Articulo 7 Quienes pretendan realizar o llevar a cabo alguna de las siguientes obras y actividades, deberán someterse a evaluación y requerirán la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: J. Obras y actividades que, no estando expresamente reservadas a la federación en los términos de la ley general del equilibrio ecológico y su reglamento en materia de impacto ambiental, causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, rebasen los límites y/o condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas aplicables.	El Proyecto se encuentra dentro del ámbito de competencia estatal en materia de evaluación de impacto ambiental, al tratarse de una actividad susceptible a generar impactos ambientales, los cuales serán atendidos mediante la aplicación de medidas de prevención y mitigación.
Articulo 16	Articulo 16 Los Promoventes que pretendan realizar obras o actividades señaladas en el artículo 7 del presente reglamento y previo a su inicio, deberán presentar ante la	Dado que el Proyecto pretende realizar un parque solar, se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional (MIA-R). Dentro de ésta se incluyen las evaluaciones y medidas de mitigación y prevención de los

VERSIÓN PÚBLICA

Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental		
Articulo	**Descripción**	**Vinculación**
	Secretaría una manifestación de impacto ambiental para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del Proyecto.	impactos ambientales derivados del desarrollo del Proyecto.
Articulo 17	Articulo 17 La Secretaría podrá solicitar, dentro del procedimiento de evaluación, estudios de riesgo, la opinión técnica de dependencias o entidades de la administración pública federal, estatal o municipal, cuando por el tipo de obra o actividad así se requiera. Asimismo, la Secretaría podrá consultar a expertos cuando por la complejidad o especialidad de las circunstancias de ejecución y desarrollo se estime que sus opiniones pueden proveer de mejores elementos para la formulación de la resolución correspondiente; en este caso, notificará al Promovente los propósitos de la consulta y le remitirá una copia de las opiniones recibidas para que éste, durante el procedimiento, manifieste lo que a su derecho convenga. En estos casos, el plazo para emitir la resolución de impacto ambiental se suspenderá hasta en tanto se cuente con la opinión necesaria, sin que este exceda de cinco días hábiles para obtener la opinión solicitada. La Secretaría deberá mantener, al momento de realizar la consulta, la reserva a que se refiere el artículo 40 del presente reglamento.	El Proyecto se sujeta a lo dispuesto en el artículo 17, para que la autoridad ambiental pueda solicitar información adicional, estudios u opiniones técnicas durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.3.3.2 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

Este reglamento busca el adecuado funcionamiento de los instrumentos en materia ambiental, estableciendo las bases y regular la forma en que se debe integrar, administrar y actualizar el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. El Artículo 7 del reglamento establece que los establecimientos sujetos a reporte presenten los datos concernientes a sus emisiones para que estos

se integren a la base de datos del Registro. Sin embargo, el Proyecto no se encuentra como un establecimiento sujeto a reporte de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 10 del reglamento, por lo no le resulta aplicable dicha disposición.

II.5.3.3.3 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

Este reglamento busca reglamentar la LEEPA del estado de Coahuila en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera. En la siguiente tabla se presenta la vinculación del Proyecto con este reglamento.

Tabla II.43. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LEEPA del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

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		
Artículo	**Descripción del artículo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 5 **Fracción II**	Artículo 5. Para la protección a la atmósfera, se deberán considerar los siguientes criterios: II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	El Proyecto contempla medidas de mitigación para reducir el impacto generado a la atmosfera durante las distintas etapas del Proyecto, entre ellas se encuentra la instalación letreros de limite y reducción de velocidad, la colocación de lonas en los camiones de carga que contengan materiales susceptibles a dispersión, entre otras. Asimismo se cuenta con un Programa de Control y Monitoreo de emisiones a la atmosfera, el cual tiene como objetivo monitorear las emisiones a la atmosfera que se ocasionaran durante el desarrollo del Proyecto.
Artículo 7	Artículo 7. Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento, de las normas oficiales mexicanas aplicables y normas técnicas estatales que para tal efecto se emitan, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades, de competencia estatal, por las que se emitan o puedan emitir a la	Con la implementación del Programa de control y monitoreo de emisiones a la atmósfera se verificará el debido cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas de calidad del aire. Asimismo, se monitorearán las emisiones que ocasione el Proyecto durante sus distintas etapas. Además se aplicarán medidas de mitigación con el fin de minimizar la emisión de partículas y de gases contaminantes.

VERSIÓN PÚBLICA

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		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	atmósfera olores, gases partículas sólidas o líquidas.	
Artículo 10	Artículo 10. La Secretaría, con base en las normas oficiales mexicanas, normas técnicas estatales y los criterios o lineamientos ambientales que establezcan los ordenamientos aplicables, promoverá que las industrias en general, que se encuentren próximas a áreas habitacionales o áreas naturales protegidas, se utilicen tecnologías y combustibles modernos, limpios o ecoeficientes, con el objetivo de prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera.	El Proyecto contribuye con el articulo al suministrar energía a la Planta Stellantis dedicada a la industria automotriz. El Proyecto tiene como objetivo abastecer la planta con energía renovable disminuyendo la contaminación atmosférica por gases de efecto invernadero.
Artículo 12 **Fracciones VII y XXII**	Artículo 12. Compete a la Secretaría en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera: VIII. Promover la participación comunitaria, social y privada para prevenir y controlar la contaminación atmosférica, así como para la preservación de la calidad de aire satisfactoria de la entidad; XXII. Promover en coordinación con las autoridades competentes, la instalación de industrias que utilicen tecnologías y combustibles que generen menores emisiones de contaminantes a la atmósfera, en zonas que se hubiesen determinado aptas para uso industrial, próximas a áreas habitacionales;	El Proyecto contribuye a controlar y minimizar la contaminación de la atmosfera al promover el uso de energía renovable, además de favorecer la reducción de emisiones contaminantes. Asimismo, se emplearán medidas de mitigación durante las diferentes etapas del Proyecto como el control de polvo y el mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos.
Artículo 13 **Fracciones XI y XXIII**	Artículo 13. En materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, corresponde a los municipios, de conformidad con la Ley y este reglamento las facultades siguientes: XI. Promover la participación comunitaria, social y privada para prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera, así como	

VERSIÓN PÚBLICA

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		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
	para la preservación de la calidad de aire satisfactoria del municipio; XXIII. Promover en coordinación con las autoridades competentes, la instalación de industrias que utilicen tecnologías y combustibles que generen menores emisiones de contaminantes a la atmósfera, en zonas que se hubiesen determinado aptas para uso industrial, próximas a áreas habitacionales;	
Artículo 35	Artículo 35. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán de exceder los límites máximos permisibles de emisión establecidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, normas técnicas estatales que al efecto se emitan y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El Proyecto contempla la aplicación del Programa de Control y Monitoreo de emisiones a la atmosfera, el cual tiene como objetivo monitorear las emisiones a la atmosfera que se ocasionaran durante el desarrollo del Proyecto. Asimismo, se verificará el debido cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas de calidad del aire. Además, se implementarán medidas para el control de emisiones de partículas como la instalación de letreros de reducción y límite de velocidad o riegos en los caminos de acceso con fuentes de agua autorizadas.
Artículo 36	Artículo 36. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores deberán tomar las medidas necesarias para asegurar que las emisiones de sus vehículos no rebasen los niveles máximos de emisión de contaminantes a la atmósfera que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes, normas técnicas estatales que al efecto se emitan y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Se realizara mantenimiento adecuado a la maquinaria equipo y vehículos asegurando que se encuentre en óptimas condiciones de operación.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.3.4 Ley de Cambio Climático para el Estado de Coahuila de Zaragoza

La ley tiene por objeto promover acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, mediante políticas públicas dirigidas a reducir emisiones contaminantes, proteger los ecosistemas, fortalecer la respuesta ante fenómenos climáticos y fomentar un desarrollo sustentable y de bajas emisiones de carbono en el Estado de Coahuila de Zaragoza.

La instalación y operación del sistema de paneles solares contribuye a los objetivos de adaptación y mitigación al cambio climático establecidos en la presente ley, al fomentar una alternativa energética de bajas emisiones de carbono, promoviendo el uso de tecnologías sustentables y reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.

Tabla II.44. Vinculación con la Ley de Cambio Climático para el Estado de Coahuila de Zaragoza.

Ley de Cambio Climático para el Estado de Coahuila de Zaragoza		
Artículo	**Descripción del articulo**	**Vinculación y/o Motivación con el Proyecto**
Artículo 16	Artículo 16. En la formulación de la política estatal de cambio climático se observarán los principios de: II. Corresponsabilidad entre el Estado, sus municipios y la sociedad, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático; VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, compensar los daños que cause;	La instalación y operación del sistema de paneles solares contribuye a los objetivos de adaptación y mitigación al cambio climático establecidos en la presente ley, al fomentar una alternativa energética de bajas emisiones de carbono, promoviendo el uso de tecnologías sustentables y reduciendo la dependencia de combustibles fósiles. Sin embargo, durante la preparación y construcción del sitio se esperan impactos que pueden afectar el medio ambiente, es por ello que se aplicaran medidas para disminuir la emisión de contaminantes, así como prevenir y reducir la erosión del suelo.
Artículo 22	Artículo 22. Los objetivos de las políticas y acciones para la mitigación son: II. Reducir las emisiones en el Estado, a través de acciones que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, disminuyendo costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico;	

II.5.3.5 Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila.

Esta ley tiene como objetivo fomentar el uso eficiente de la energía y propiciar el aprovechamiento de fuentes renovables dentro del territorio estatal. La instalación del parque solar se vincula de manera directa con esta ley al promover la generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable y limpia. De esta manera, el Proyecto favorece el cumplimiento de políticas encaminadas a incrementar la participación de energías limpias en el estado, promoviendo el desarrollo sostenible.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla II.45. Vinculación con la Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila.

Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila.		
Articulo	**Descripción**	**Vinculación**
Articulo 18 Fracción IV y VIII	Artículo 18. Con el objeto de promover el uso de las fuentes de energía renovables, la Comisión Intersecretarial y los municipios en el ámbito de sus atribuciones y competencia llevarán a cabo las siguientes acciones: IV. Fomentar la introducción de tecnologías limpias en el Estado y la sustitución de combustibles altamente contaminantes, incentivando así la protección del medio ambiente; VIII. Fomentar el uso de energía renovable en la instalación de nuevas empresas e industrias en el Estado, así como en aquéllas ya instaladas que pudieran disminuir sus consumos de energía y generar un ahorro de energía;	El Proyecto contribuye a la introducción de tecnologías limpias en el estado minimizando el uso de combustibles altamente contaminantes. Además de contribuir al uso de energías renovables dentro del sector industrial en el estado.

II.5.3.5.1 Reglamento de la Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila de Zaragoza

Este reglamento busca determinar las reglas a las disposiciones establecidas en la Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila de Zaragoza y por las cuales se regirá el estado. Están enfocadas en regular acciones para el uso eficiente de energía y promover el empleo de energías renovables en el estado. En la siguiente tabla se presenta la vinculación del Proyecto con el reglamento.

Tabla II.46. Vinculación con el Reglamento de la Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila de Zaragoza.

Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila.		
Articulo	**Descripción**	**Vinculación**
Articulo 15 Inciso A) Fracción II	Artículo 15.- Las acciones administrativas de carácter general en materia de eficiencia energética en los inmuebles, flotas vehiculares y demás instalaciones de la administración pública estatal, serán como mínimas en las siguientes: A) Para el aprovechamiento de energías renovables; II. Las dependencias, municipios y entidades de la administración pública estatal, así como las organizaciones privadas, que voluntariamente adopten las metodologías, deberán buscar el aprovechamiento de la energía solar para generar su propia energía eléctrica y deberá ser tal que provea al menos del treinta por ciento con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.	El Proyecto se vincula con este articulo al promover y emplear energía solar para la generación de energía y ser empleada en la industria automotriz. De esta manera contribuye a la reducción de gases de efecto invernadero por el uso convencional de energía.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.3.6. Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila

La ley de para la prevención y gestión integral de residuos busca regular la generación, la valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, además de prevenir la contaminación y remediar suelos que hayan sido contaminados con residuos. El Proyecto implementara medidas para prevenir la contaminación por residuos sólidos urbanos derivados de las actividades ejecutadas durante las distintas etapas del Proyecto.

La aplicación de estas medidas permitirá llevar un control y manejo integral de los residuos, además de ser dispuestos de acuerdo a los lineamientos establecidos por la región. En la siguiente tabla se presenta la vinculación del Proyecto con la presente ley.

Tabla II.47. Vinculación con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila.

Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila		
Artículo	**Descripción**	**Vinculación**
Artículo 29 Fracción VIII	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: VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	Los residuos de construcción derivados del desarrollo del Proyecto serán manejados como residuos de manejo especial.
Artículo 32	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.	Los residuos sólidos urbanos resultantes de las actividades del Proyecto serán responsabilidad del Promovente asegurando el manejo integral de los mismos y proporcionando un almacenamiento temporal y disposición final adecuada de los residuos generados
Artículo 33 Fracción I y II	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;	Los residuos serán clasificados, con el fin de evitar la mezcla de los mismos y promoviendo la reutilización y reciclaje de materiales valorizables como cartón y empaques.
Artículo 35 Fracción III	Artículo 35. Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos, en los términos de la ley general, están obligadas a: III. Trasladar sus residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transportación autorizada, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.	Los residuos peligrosos serán manejados de acuerdo a lo establecido en la legislación, además estos contarán con un almacenamiento temporal y serán dispuestos a través de empresas autorizadas
Artículo 44	Artículo 44.	Los residuos serán clasificados, con el fin de evitar la mezcla de los mismos y

VERSIÓN PÚBLICA

Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila		
Artículo	**Descripción**	**Vinculación**
	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.	promoviendo la reutilización y reciclaje de materiales valorizables como cartón y empaques.
Artículo 64 Fracción I	Artículo 64. Quienes resulten responsables de la contaminación del suelo, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, independientemente de las sanciones penales o administrativas que procedan, estarán obligados a: I. Llevar a cabo las acciones necesarias para remediar las condiciones del suelo, de acuerdo a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables,	En caso de presentarse contaminación de suelo, se iniciará la remediación del mismo de acuerdo con lo establecido en la legislación.

II.5.3.6.1. Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza

Este reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones para la aplicación de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza, así como regular las acciones relacionadas con la prevención de la generación, valorización, manejo integral y disposición adecuada de los residuos de competencia estatal. Asimismo, establece las obligaciones y responsabilidades de los generadores y prestadores de servicios de manejo de residuos, con la finalidad de prevenir riesgos a la salud y al ambiente. En la siguiente tabla se presenta la vinculación del Proyecto con las disposiciones establecidas en dicho reglamento.

Tabla II.48. Vinculación con el Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza.

Reglamento de Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila		
Articulo	**Descripción**	**Vinculación**
Artículo 5 Fracción I, II y III	Artículo 5.- El Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, definirá los mecanismos para: I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos II. Adoptar medidas para la minimización de la generación de residuos de manejo especial, su separación en la fuente de origen, así como, su adecuado aprovechamiento, reutilización, reciclado, co-procesamiento, y tratamiento	El Proyecto busca minimizar su impacto en el medio ambiente, entre sus medidas de mitigación se encuentra la prevención y mitigación de contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Los residuos generados durante el desarrollo del Proyecto serán gestionados de manera integral, para ello se contará con contenedores para su clasificación y contención evitando su dispersión en el medio ambiente. Además, habrá un almacén temporal de residuos sólidos y de

VERSIÓN PÚBLICA

Reglamento de Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila		
Articulo	**Descripción**	**Vinculación**
	III. Adoptar medidas para minimizar la liberación de los residuos que puedan causar daños al ambiente, a los recursos naturales o a la salud humana y la transferencia de contaminantes de un medio a otro	residuos peligrosos. Estos serán dispuesto y tratados por una empresa de manejo autorizada.
Artículo 8 Fracción I, II y IV	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; IV. Fomentar la reducción y separación en la fuente de residuos de manejo especial, y	

II.5.4. Planes y programas.

II.5.4.1. Plan Nacional del Desarrollo 2025-2030

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos “el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”, de lo cual deriva el Plan Nacional de Desarrollo (PND). Dicho instrumento establece los objetivos estrategias y prioridades orientadas a propiciar el desarrollo del país durante cada sexenio. El plan integra un diagnóstico de la situación actual del país y formula metas con la finalidad de atender las necesidades de la población en distintos ámbitos.

El PND 2025-2030 se estructura en cuatro ejes generales y tres ejes transversales. Los ejes generales corresponden a: Gobernanza con Justicia y Participación Ciudadana; Desarrollo con Bienestar y Humanismo; Economía Moral y Trabajo; y Desarrollo Sustentable. Asimismo, el plan incorpora tres ejes transversales enfocados en Igualdad Sustantiva y Derechos de las Mujeres; Innovación Pública para el Desarrollo Tecnológico Nacional; y Derechos de las Comunidades Indígenas y Afromexicanas, los cuales buscan integrar estos enfoques en las políticas y acciones del gobierno federal. En la siguiente tabla se presenta la vinculación del Proyecto con el PND.

Tabla II.49. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030			
Eje	**Objetivo**	**Estrategia**	**Vinculación**
Eje General 3: Economía moral y trabajo	Objetivo 3.10:	Estrategia 3.10.4	La instalación del sistema fotovoltaico contribuye al

VERSIÓN PÚBLICA

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030			
Eje	**Objetivo**	**Estrategia**	**Vinculación**
	Promover el desarrollo de las cadenas de proveeduría para aumentar el contenido nacional en las fases productivas, con un enfoque especial en el fortalecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas.	Impulsar el desarrollo sostenible de largo plazo, incrementando el contenido nacional en la producción de industrias de alto valor para posicionar a México como un actor clave en la región.	desarrollo sostenible de largo plazo al suministrar energía renovable a la Planta Stellantis, promoviendo una mayor eficiencia energética y fortaleciendo la competitividad de industrias.
Eje General 4: Desarrollo sustentable	Objetivo 4.2: Impulsar Proyectos estratégicos de energías limpias, modernizar la infraestructura eléctrica y fomentar la innovación tecnológica para reducir la dependencia de combustibles fósiles y mitigar el impacto ambiental.	Estrategia 4.2.1 Fomentar la transición gradual de combustibles fósiles a energías renovables para fortalecer la sustentabilidad económica y ambiental.	El Proyecto contribuye al fomento de la transición al uso de energías renovables.
		Estrategia 4.2.3 Fomentar el aprovechamiento eficiente y sustentable de los recursos energéticos para fortalecer la seguridad energética y reducir el impacto ambiental.	El Proyecto contribuye al aprovechamiento sustentable de energía, este ayudara a minimizar el uso de combustibles fósiles reduciendo el impacto negativo.
		Estrategia 4.2.4 Promover la integración de energías limpias y renovables en todas las etapas de las cadenas de valor para garantizar un suministro energético sustentable y competitivo.	La instalación de paneles solares, coadyuva a la integración de energías limpias en las cadenas de valor como lo es la industria automotriz a la cual se le brindara servicio energético.
	Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas.	Estrategia 4.3.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente.	La implementación del Proyecto contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, al disminuir el consumo de combustibles fósiles, favoreciendo a la mitigación del cambio climático.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) es un instrumento de planeación en el cual se establecen objetivos, metas y estrategias nacionales orientadas a salvaguardar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, así como favorecer un desarrollo nacional integral y sustentable.

El PROMARNAT 2025-2030 contribuirá al cumplimiento de los objetivos planteados en el PND, particularmente en el Eje 4 "Desarrollo sustentable", específicamente en los objetivos 4.3, 4.5 y 4.6.

Los cinco objetivos prioritarios del programa se enlistan a continuación:

- Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad, priorizando comunidades indígenas y afromexicanas.
- Restaurar ecosistemas naturales prioritarios para la biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental.
- Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad.
- Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.
- Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.

A continuación, en la tabla siguiente, se hace la vinculación del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 con el Proyecto.

Tabla II.50. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030.			
Objetivo	**Estrategia**	**Línea de acción**	**Vinculación**
Objetivo 4. Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.	Estrategia 4.1. Implementar, con una perspectiva de derechos humanos, igualdad y justicia climática, políticas de mitigación de emisiones, de conservación y protección de los sumideros de carbono, con la participación de la Administración Pública Federal, otros órdenes de gobierno y sectores de la sociedad.	4.1.1. Diseñar e implementar la política climática nacional para alcanzar cero emisiones netas de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero hacia mediados de siglo, mediante la coordinación con las dependencias relevantes de la APF en la definición e implementación de rutas sectoriales de descarbonización.	La implementación del Proyecto favorece la descarbonización que se busca en esta línea de acción, ya que brindara soporte energético de fuentes limpias ayudando a disminuir la generación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.
	Estrategia 4.3 Consolidar y articular la capacidad y coordinación institucional, así como con otros órdenes de gobierno y sectores productivos para la implementación de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático.	4.3.7. Implementar medidas de prevención ambiental frente al cambio climático a través de la autorregulación, auditoría ambiental y programas de cumplimiento voluntarios dirigidos a los sectores que contribuyen de manera significativa a la reducción de	La instalación del parque solar contribuye a esta estrategia al fomentar acciones voluntarias de prevención ambiental mediante el uso de energía renovable para satisfacer las necesidades energéticas de las actividades industriales de la planta Stellantis, favoreciendo

VERSIÓN PÚBLICA

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030.			
Objetivo	**Estrategia**	**Línea de acción**	**Vinculación**
		emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.	la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
	Estrategia 4.5 Reforzar las acciones de prevención y control de la contaminación del aire y suelo, para contribuir a garantizar un medio ambiente sano y reducir sus impactos sobre los ecosistemas y su biodiversidad, en coordinación con la Administración Pública Federal y otros órdenes de gobierno.	4.5.2. Promover la coordinación, desarrollo y aplicación de Programas Integrales de Prevención y Control de la Contaminación del Aire, con enfoque de prevención ambiental y cambio climático en ciudades y zonas metropolitanas con mala calidad del aire, incluyendo el control en fuentes de contaminación para cumplir la normatividad.	El Proyecto contribuirá a la reducción de emisiones contaminantes al generar energía a partir de una fuente renovable, favoreciendo así la mejora de la calidad del aire, y a la prevención de impactos ambientales asociados al uso de fuentes convencionales de energía.
		4.5.4. Actualizar y ampliar el marco normativo ambiental para transitar a industrias y automotores más limpios y eficientes, así como productos más limpios y con menores emisiones.	Debido a que el Proyecto está enfocado en abastecer de energía a la Planta Stellantis, perteneciente a la industria automotriz, este contribuirá a la transición hacia una industria más limpia y eficiente, al reducir el consumo de energía convencional y, por ende, las emisiones asociadas a esta.

II. 5.4.3. Plan Estratégico de Género, Derechos Humanos y Cambio Climático

El Plan Estratégico de Género, Derechos Humanos y Cambio Climático es un instrumento de política pública orientado a incorporar la perspectiva de género y la protección de los derechos humanos en las estrategias ambientales. Su objetivo es que las políticas contra el cambio climático sean incluyentes, protejan los derechos humanos y se considere especialmente a los grupos más vulnerables promoviendo una transición sustentable y equitativa para toda la población.

El instrumento contempla estrategias dirigidas a los sectores de transporte, generación eléctrica, industria, agricultura y ganadería, residuos, petróleo y gas, uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura, así como los sectores residencial y comercial.

Asimismo, el plan incorpora estrategias de adaptación estructuradas en diversos ejes temáticos, entre los que destacan la prevención y atención de impactos negativos en la población y el territorio, la seguridad alimentaria y los sistemas productivos resilientes, la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, la gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático, la protección de infraestructura estratégica y patrimonio cultural tangible y la seguridad nacional ante el cambio climático.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla II.51. Vinculación del Proyecto con el Plan Estratégico de Género, Derechos Humanos y Cambio Climático.

Plan Estratégico de Género, Derechos Humanos y Cambio Climático			
Sector	**Estrategia**	**Acciones estratégicas**	**Vinculación**
Generación Eléctrica	Generar una transición energética justa e igualitaria con respeto a la soberanía de las poblaciones prioritarias, con justicia energética con energía limpia y asequible	G.E.4 Generar las condiciones para la creación de empleos verdes en el sector energético y el desarrollo de capacidades técnicas para las poblaciones prioritarias.	La implementación del Proyecto se vincula con esta estrategia al favorecer la generación de empleos verdes y el desarrollo de capacidades técnicas relacionadas con el sector energético sustentable.
Industria	Fortalecer el liderazgo y las capacidades técnicas de las poblaciones prioritarias para impulsar la economía circular y la transición energética justa del sector industrial.	I.6 Desarrollar mecanismos que promuevan la participación del sector privado en la transición energética justa e igualitaria y fortalezcan el cumplimiento de la normativa nacional y estándares voluntarios en materia ambiental y climática, con perspectiva de género, criterios de igualdad sustantiva, interseccionalidad y de derechos humanos.	El Proyecto se vincula con esta estrategia al abastecer de energía la Planta Stellantis, fomentando la transición energética justa e igualitaria.

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.5. Convenios o tratados internacionales.

Se pronuncian los referentes internacionales al manejo de residuos, del comercio internacional de especies amenazadas, conservación biológica y reducción de emisiones (**Tabla II.52**).

Tabla II.52. Convenios aplicables al Proyecto.

Convenio	Fecha de firma	Estatus	Países u organizaciones que lo establecen	Fecha de publicación en D.O.	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.	16/11/1972	Vigente	UNESCO	02/05/1984	Se reconoce la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en el territorio de cada una. Se señalan las medidas y acciones correspondientes y se crea el Comité Intergubernamental de Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural en la UNESCO.	En el presente estudio se analizan los posibles impactos ambientales al ecosistema resultantes de la ejecución del Proyecto, asimismo, se proponen medidas para evitar, mitigar o compensar dichos impactos. Como parte de las medidas se propone un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna en áreas estratégicas para la protección del ecosistema. Asimismo, un Programa de Control y Monitoreo de Emisiones a la Atmosfera, así como un Programa de Manejo de Residuos para controlar y minimizar impactos ambientales. Además de un Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio.
Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el	09/05/1992	Vigente	Organización de las Naciones Unidas	07/05/1993	Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que	El presente estudio cuenta con las medidas de mitigación requeridas para amortiguar los posibles impactos que se generen por la naturaleza del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

Convenio	Fecha de firma	Estatus	Países u organizaciones que lo establecen	Fecha de publicación en D.O.	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Cambio Climático.					impida interferencias peligrosas en el sistema climático.	Las actividades realizadas en todas las etapas del Proyecto, se llevarán a cabo en horarios diurnos. Por otra parte, el Proyecto contará con letreros indicando el límite de velocidad, lo anterior con el fin de disminuir las concentraciones de emisiones. El Proyecto contribuye a la generación de energía eléctrica mediante una fuente renovable fotovoltaica, favoreciendo la reducción indirecta de emisiones atmosféricas asociadas a generación convencional de energía. Además, la implementación de prácticas como el uso de un biodigestor para el manejo de residuos orgánicos refuerza la gestión sostenible de recursos y residuos, alineándose con las metas nacionales e internacionales de combate al cambio climático y promoviendo un desarrollo ambientalmente responsable.
Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas	11/12/1997	Vigente	Organización de Naciones Unidas	24/11/2000	Se precisan las acciones, políticas y medidas a cargo de las partes para aplicar la Convención, incluso la reducción de emisiones de los gases de efecto invernadero a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990, en un periodo	El presente estudio cuenta con las medidas de mitigación requeridas para amortiguar los posibles impactos que se generen por la naturaleza del Proyecto. Las actividades realizadas en todas las etapas del Proyecto, se llevarán a cabo en horarios

VERSIÓN PÚBLICA

Convenio	Fecha de firma	Estatus	Países u organizaciones que lo establecen	Fecha de publicación en D.O.	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
sobre el Cambio Climático.					comprendido entre los años 2008 y 2012. Se agregan los Anexos A con listado de gases de efecto invernadero y B, con porcentajes respecto del compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones.	diurnos. Por otra parte, el Proyecto contará con letreros indicando el límite de velocidad, lo anterior con el fin de disminuir las concentraciones de emisiones. El Proyecto se alinea con la estrategia nacional de mitigación y adaptación al cambio climático, especificada en el Artículo 64 de la Ley de Cambio Climático, con la generación de energía renovable y sostenible. Esta iniciativa contribuye significativamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, al reemplazar fuentes de energía basadas en combustibles fósiles por energía fotovoltaica. Además, la implementación de prácticas como el uso de un biodigestor para el manejo de residuos orgánicos refuerza la gestión sostenible de recursos y residuos, alineándose con las metas nacionales e internacionales de combate al cambio climático y promoviendo un desarrollo ambientalmente responsable.
Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la	27/09/2018	Vigente	Escazú, Costa Rica	27/09/2018	Tiene como objetivo garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, participación	En relación al Proyecto, la presente MIA-R, su publicación en la gaceta ecológica, así como de un extracto de la misma en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa,

VERSIÓN PÚBLICA

Convenio	Fecha de firma	Estatus	Países u organizaciones que lo establecen	Fecha de publicación en D.O.	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe					pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales. Además, pone especial énfasis en la protección y promoción de los derechos de los defensores de derechos humanos en asuntos ambientales.	resaltan el compromiso con la transparencia y el acceso a la información, principios fundamentales del Acuerdo de Escazú. Además, al contemplar medidas de prevención y mitigación de impactos, así como programas específicos de rescate y reubicación de fauna y flora, demuestra una participación activa en la protección y conservación del medio ambiente. En resumen, el Proyecto se alinea con los principios y objetivos del Acuerdo de Escazú al garantizar la transparencia, la protección del medio ambiente y la participación activa en la conservación y restauración ecológica.
El Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)	27/06/89	Vigente	Fue establecido por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que es una agencia especializada de las Naciones Unidas. Hasta la fecha, varios países han	05/09/91	El Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) es un tratado internacional que reconoce los derechos de los pueblos indígenas y tribales, promoviendo el respeto hacia su cultura, tradiciones y formas de vida.	De acuerdo con la información analizada, se concluyó que no existe un registro de Comunidades Indígenas conforme a los instrumentos oficiales estatales: catálogos, padrones y/o registros publicados en diarios oficiales estatales. Asimismo, esto se confirmó en las visitas de campo realizadas, así como en las entrevistas que se llevaron a cabo.

VERSIÓN PÚBLICA

Convenio	Fecha de firma	Estatus	Países u organizaciones que lo establecen	Fecha de publicación en D.O.	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
			ratificado el Convenio, comprometiéndose a implementar sus disposiciones en sus legislaciones nacionales.			
Recomendación 37/2012	N/A	N/A	N/A	N/A	Recomendaciones a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Segunda: derecho de acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico. Tercera: Tomar en cuenta los criterios y estándares internacionales que en materia de derechos humanos se han emitido para la salvaguarda de los derechos de los grupos en mayor vulnerabilidad. Quinta: Que en las manifestaciones de impacto ambiental se implementen medidas para que se consulte y se tomen en cuenta opiniones de la sociedad que va a ser afectada.	En sintonía con las recomendaciones dirigidas a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se expone que el Proyecto contempla los criterios y estándares internacionales en materia de derechos humanos, especialmente para proteger a los grupos más vulnerables. Asimismo, a la par de la presente MIA-R, se realizaron consultas y se consideraron las opiniones de la comunidad afectada, asegurando una participación activa y transparente en todas las etapas del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

II.6. Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio del Proyecto y/o su zona de influencia

Marco normativo: el artículo 2º de la CPEUM, la Ley del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) —DOF 04/12/2018— y el Convenio 169 de la OIT reconocen el derecho de los pueblos y comunidades indígenas a la consulta previa, libre e informada respecto de medidas o proyectos susceptibles de afectar sus tierras, territorios o recursos.

Metodología: se consultó el Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas del INPI y los criterios de población indígena del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), sobreponiendo el sitio de intervención (Área del Proyecto, AP) y su zona de influencia (Área de Influencia, AI / Región Ecológica, RE).

Estado(s)	**Municipio(s)**	**Localidad(es)**
Coahuila de Zaragoza	Saltillo	Agua Nueva (zona industrial del Complejo Derramadero). No se identifican localidades con población indígena registradas en el sitio de intervención ni en su zona de influencia.

Resultado: conforme al Catálogo del INPI, la única comunidad indígena reconocida en el estado de Coahuila corresponde al pueblo Kickapoo (Kikapú), asentada en El Nacimiento, municipio de Múzquiz, a más de 400 km del predio. No se identifican localidades ni comunidades indígenas dentro del AP ni de su zona de influencia, ni núcleos agrarios de carácter indígena en el polígono o su colindancia inmediata.

Conclusión: el Proyecto no incide sobre tierras, territorios o recursos de pueblos o comunidades indígenas, por lo que no se actualiza el supuesto de consulta previa, libre e informada previsto en el Convenio 169 de la OIT y en la Ley del INPI; en consecuencia, no aplica la presentación de anexo de resultados/acuerdos de consulta indígena. El Promovente observará los principios de información y transparencia hacia las comunidades del entorno.

VERSIÓN PÚBLICA

VERSIÓN PÚBLICA

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

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

III.1.1 Criterios de delimitación

La delimitación de la Region Ecologica se realizó considerando criterios hidrológicos, fisiográficos, ecológicos y de conectividad de paisaje, conforme a la metodología recomendada por la DGIRA-SEMARNAT. Los criterios utilizados son:

- **Criterio hidrológico**: los límites de la RE siguen, en lo posible, los parteaguas de la microcuenca hidrológica en la que se ubica el Área del Proyecto (AP).
- **Criterio fisiográfico**: se utilizan los límites de la subprovincia fisiográfica de las Sierras y Llanuras del Norte del Altiplano Coahuilense como referencia para la escala regional.
- **Criterio de conectividad**: la RE incluye el área suficiente para que los organismos móviles de mayor requerimiento de hábitat puedan ser evaluados en sus patrones de movimiento y uso del territorio.
- **Radio de influencia**: la RE comprende un área de amortiguamiento de al menos 10 km alrededor del Área del Proyecto, ajustado a los límites naturales antes mencionados.

Delimitación del Region Ecologica

La RE que se definió cuenta con 361762270.8717 m² ó 36176.2271 ha como superficie, localizado en el municipio de Saltillo en Coahuila de Zaragoza, ubicada al norte del municipio, a aproximadamente 8 kilómetros al suroeste de la localidad cabecera de Saltillo. Para su delimitación se consideraron tres factores los cuales se consideraron fueron los que más presencia pueden tener en la región, influencia hidrográfica, considerando la subcuenca hidrológica en la que se ubica el Proyecto y la red de flujos cercanos al Proyecto, y los sistemas de sierras que envuelven el área.

VERSIÓN PÚBLICA

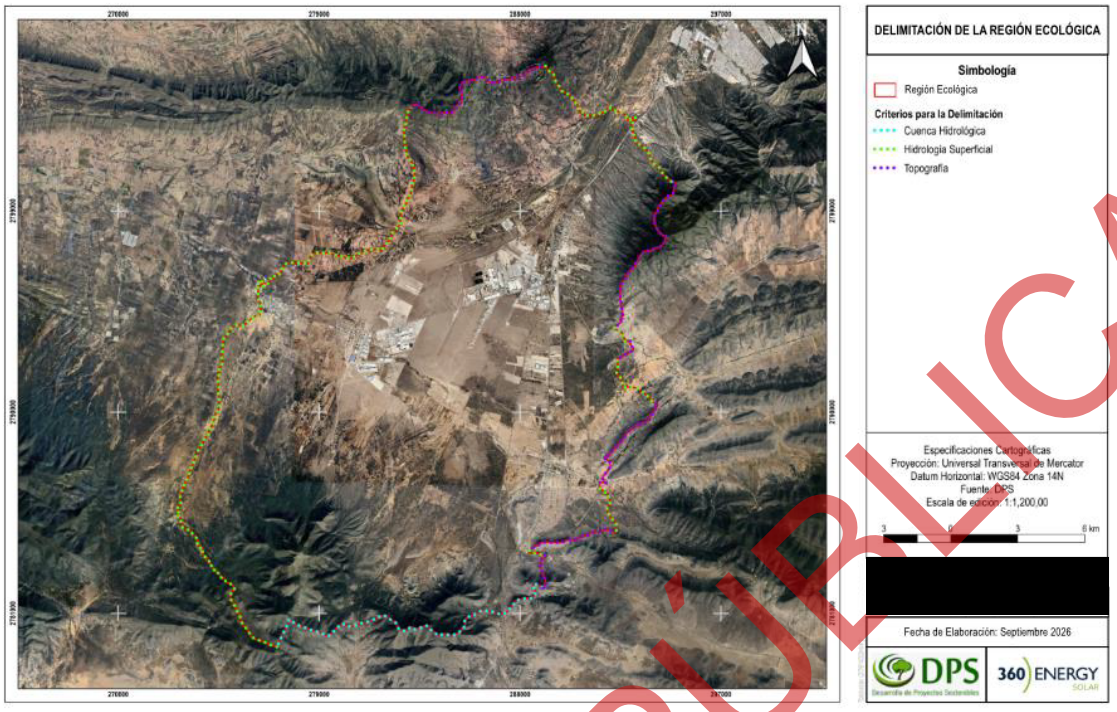


Figura III.1. Delimitación de la Region Ecologica



Figura III.2. Subcuenca hidrológica considerada para la delimitación.

VERSIÓN PÚBLICA

Para observar el terreno del área, se utilizó un modelo digital de elevación (MDE), descargado del Proyecto ALOS PALSAR, al cual se le realizó modelo de sombras (hillshade) a partir del software de QGIS, el cual permite observar la superficie con profundidad a partir de las sombras. La sección norte se divide en la noroeste y noreste, la noroeste se define a partir de las crestas visibles de las sierras de la región, a lo largo de 7.8 kilómetros con dirección noreste-suroeste, mientras que la sección noreste se define por la red de flujos, alrededor de 9.5 kilómetros con dirección noroeste-sureste.

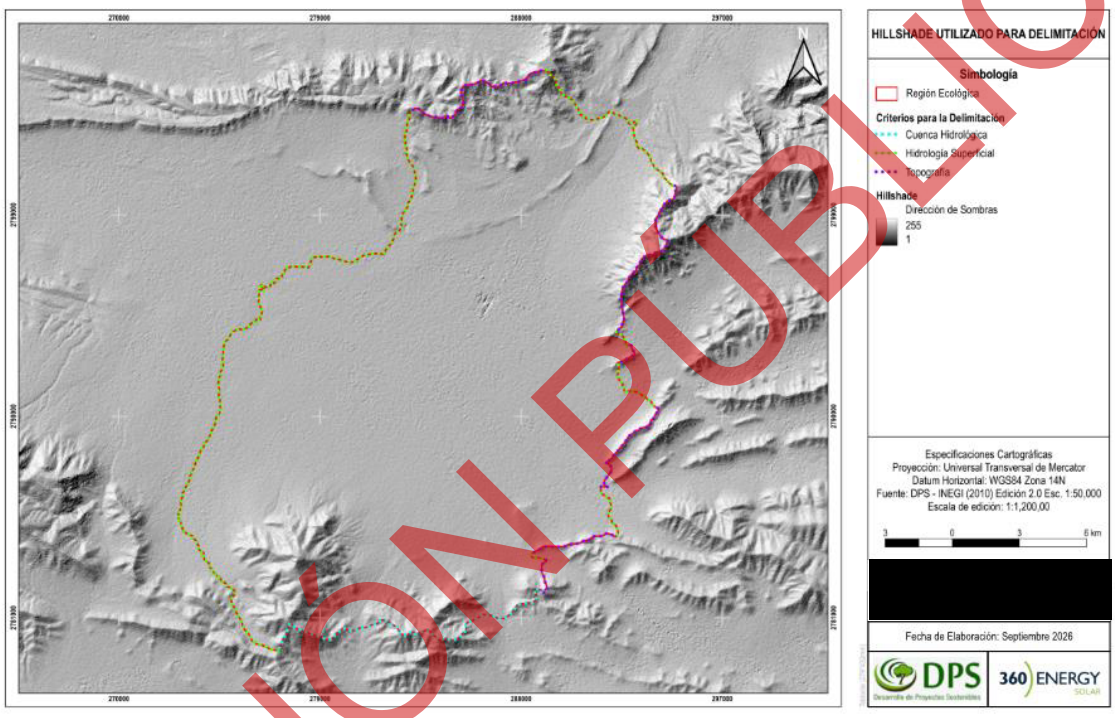


Figura III.3. Hillshade utilizado para la delimitación.

Por último, la sección este se divide en un intervalo de elevaciones y la red de flujos, debido a que el sistema de sierras que se encuentran al este tienes una dirección oeste-este, haciendo un cambio entre estos y los flujos adyacentes que surgen de estas mismas elevaciones, definiendo el lateral con alrededor de 30.5 kilómetros con una dirección de mayormente norte-sur.

VERSIÓN PÚBLICA

III.1.1.2 Superficie y descripción de la Region Ecologica

A continuación, se presentan las superficies del Proyecto.

Tabla III.1. Características de la RE.

Parámetro	Valor
Superficie total de la RE	361,762,270.8717 m²
Área del Proyecto (AP)	612128.26 m²
Relación AP / RE	0.26 % de la RE
Municipio	Saltillo
Estado	Coahuila de Zaragoza
Datum / Zona UTM	WGS84 / Zona 14N
Centroide del Proyecto	25.264274° N / -101.129835° O

III.1.4 Delimitación del área de influencia

El área de influencia definida para el Proyecto tiene una superficie de 78475480.2377 m², ubicado en el municipio de Saltillo en el estado de Coahuila de Zaragoza, ubicado al centro-norte del municipio, envolviendo las localidades de Santa Fe, Santa Mónica, Providencia y Agua Nueva. Su delimitación de realizó a partir de dos factores la red corrientes superficiales y antropogénicos, los cuales incluyen caminos, carreteras, límites de territorios de cultivos y localidades.

Las porciones norte y oeste del área de influencia se definieron a partir de la hidrología superficial obtenida en la capa de hidrología de INEGI, ubicada en la subcuenca hidrológica Río San Miguel, con clave RH24Be, con archivo de fuente INEGI (2010) Edición 2.0 Esc. 1:50,000, la sección norte se extiende a través de flujos con dirección este-oeste con algunos intervalos norte-sur a lo largo de aproximadamente 11 kilómetros de longitud, la sección oeste se define a través de un flujo con dirección noreste-suroeste con longitud aproximada de 5 kilómetros, cambiando de dirección noroeste-sureste a lo largo de 3 kilómetros a la altura del poblado de providencia.

La sección sur se define por caminos límites de instalaciones industriales y cultivos, a partir de la definición de caminos identificados en la capa topográfica de INEGI con fuente de INEGI (2022) Esc. 1:250,000, y lo observable en la imagen satelital proporcionada por Google

VERSIÓN PÚBLICA

Satellite, la cual fue agregada por el complemento “QuickMapServices” en el software QGIS, extendiéndose aproximadamente 12.5 kilómetros en dirección este-oeste, definiendo el extremo sureste del polígono con el contorno de la localidad de Agua Nueva, por último, la parte este del polígono se extiende en dirección norte-sur a lo largo de la carretera federal 54 a lo largo de aproximadamente 8.5 kilómetros.

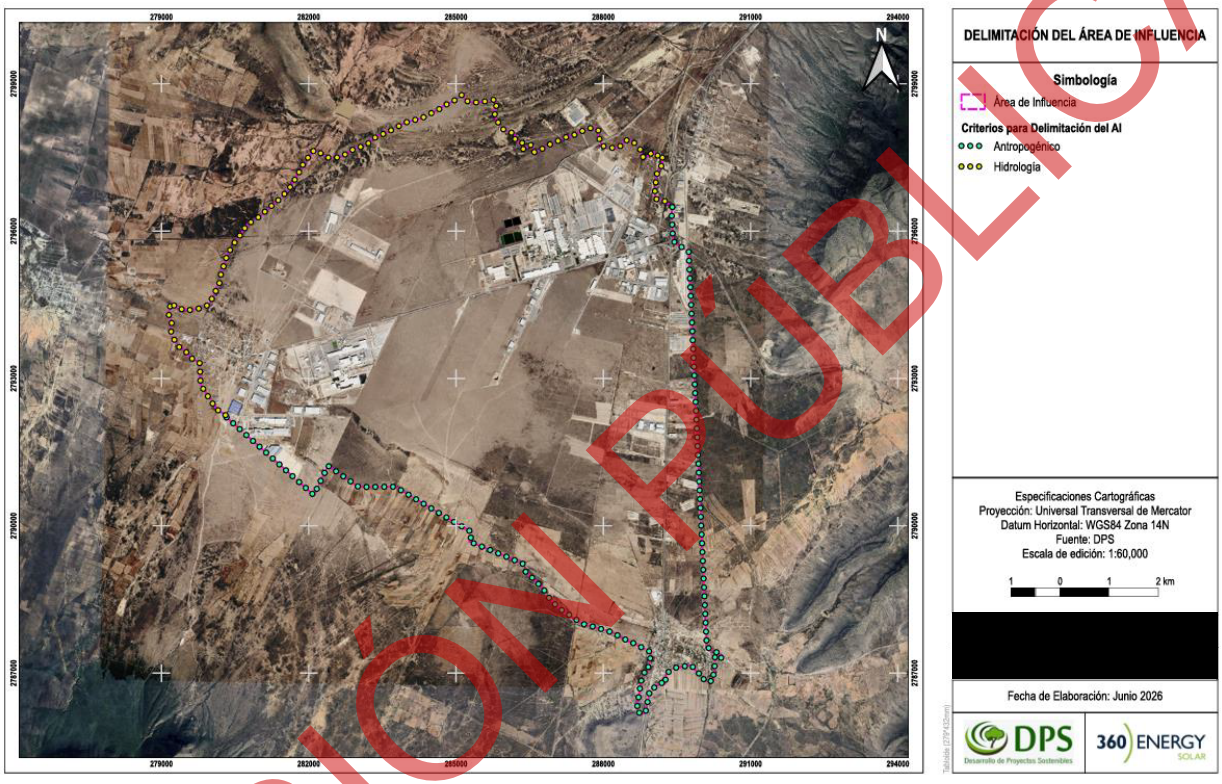


Figura III.4. Delimitación del Área de Influencia.

VERSIÓN PÚBLICA

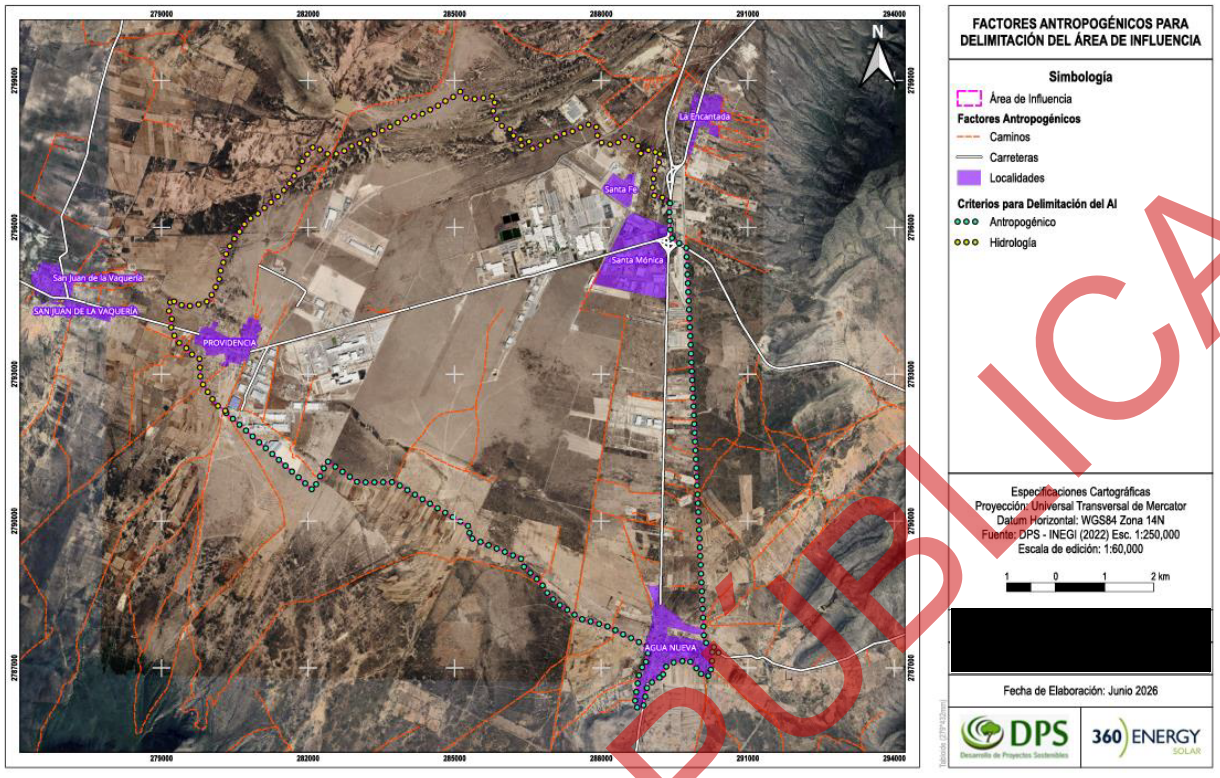


Figura III.5. Factores antropogénicos para la Delimitación del Área de Influencia.



Figura III.6. Hidrología para la delimitación del Área de Influencia.

VERSIÓN PÚBLICA

III.1.4.1 Delimitación General de la zona

LA RE se localiza en el Altiplano Coahuilense, dentro del municipio de Saltillo, Coahuila de Zaragoza. La zona se caracteriza por un relieve de llanuras y planicies suavemente inclinadas, típico del Altiplano Mexicano en su porción norte, con elevaciones que oscilan entre 1,600 y 2,100 msnm en el área de influencia del Proyecto.

La vegetación dominante en el entorno de la RE corresponde al matorral xerófilo del Altiplano Coahuilense, con presencia de pastizal natural y vegetación secundaria derivada de actividades agropecuarias históricas.

La zona sur de Saltillo alberga un importante corredor industrial consolidado, donde se ubican las plantas automotrices de Stellantis México (Complejo Saltillo) y otros establecimientos de la industria manufacturera de exportación. El Área del Proyecto se localiza al interior del perímetro del Complejo Industrial Stellantis, en terrenos que presentan diverso grado de alteración antrópica por la operación histórica de las instalaciones industriales.

VERSIÓN PÚBLICA

III.2. Caracterización y análisis de la Region Ecologica

El modelo Presión - Estado - Respuesta (PER) propuesto por la OCDE, se basa en una lógica de causalidad, presupone relaciones de acción y respuesta entre actividades económicas y del medio ambiente (Polanco, 2006).

Este modelo se origina de planteamientos simples, ***¿Qué está afectando el ambiente?, ¿Cuál es el estado actual del medio ambiente?*** y ***¿Qué estamos haciendo para mitigar o resolver los problemas ambientales?,*** cada una de estas preguntas se responde con un conjunto o sistema de indicadores, los cuales se describen a continuación.

Los indicadores de presión describen las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas.

Los indicadores de estado se refieren a la cantidad y condición o características de los recursos naturales y del medio ambiente.

Los indicadores de respuesta presentan los esfuerzos realizados por la sociedad o por las autoridades para reducir o mitigar la degradación del ambiente. Estos indicadores son los menos desarrollados, debido a la complejidad de medir cuantitativamente como una acción de respuesta contribuye a la solución de un problema. Las acciones de respuesta pueden ser dirigidas hacia dos aspectos: el primero dirigida hacia los agentes de presión. El segundo

dirigido hacia las variables de "estado". Para la aplicación de este método, se consideró dos tipos de calidad ambiental una “calidad” de tipo ecocéntrico y otra de tipo “antropocéntrico” (Pandia, 2016).

Ecocéntrico: La calidad ambiental es proporcional al grado de naturalidad del área que se analiza; esto es, cuanto menor sea el grado de modificación de las características naturales del medio mayor será su calidad.

Antropocéntrica: La consideración de las principales funciones que el medio físico desempeña en relación con los seres humanos fuente de recursos, sumidero de residuos, soporte de actividades y proveedor de servicios. (SCOPE Scientific Committee on Problems of the Environment, 1995).

- *Naturalidad*. - Estado en que se encuentra una región con la ausencia de modificaciones introducidas por el hombre.
- *Fuente de Recursos*. - Se puede concebir el papel del medio físico como fuente de diversos recursos.
- *Sumidero de residuos*. - Se puede concebir el papel del medio físico como sumidero de distinto tipo de residuos.
- *Soporte-Servicio*. - Se puede concebir el papel del medio físico como soporte de dichas actividades.

El modelo contempla las siguientes fases (Alcaide, Gutiérrez, & Valdés., 2001).

Fase 1: Selección del conjunto de indicadores, según el modelo descrito.

Fase 2: Segunda fase consistente en asignar a cada uno de los indicadores seleccionados un valor mínimo y otro máximo, para ello se recurrirá a la consulta de diversas fuentes (reportes de Monitoreo de Calidad de aguas superficiales, incluidas normas nacionales e internacionales, estadísticas municipal y nacional y trabajos de diversa índole relacionados con la temática de gestión ambiental del agua).

Fase 3: Consistió en la medición de cada uno de los indicadores, que incluye información obtenida a partir de resultados de análisis

Fase 4: El siguiente paso consistirá en el cálculo según la expresión concebida en cada indicador.

VERSIÓN PÚBLICA

La etapa de normalizar los datos de los indicadores ambientales seleccionados corresponde con la valoración de cada uno de los indicadores (que no son expresados en %) en una escala nominal de 0 a 100 donde 0 corresponde a la peor situación posible con respecto al indicador en cuestión y 100 a la mejor situación posible con respecto al indicador analizado.

Tabla III.2. Indicadores ambientales considerados para determinar la calidad de la RE (Naturalidad).

Indicadores		Criterios de ponderación	Valor ponderado		Valor asignado
			Categoría por %	Puntaje	
Naturalidad					
Presión	Agricultura de Riego Anual	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.96
	Agricultura de Temporal Anual	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.99
	Asentamientos Humanos	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.78
	Vegetación perturbada	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI (2017) se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	100
ESTADO	Bosque de Pino	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.93
	Cuerpo de Agua	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	100.00
	Matorral Desértico Micrófilo	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.70

VERSIÓN PÚBLICA

Indicadores		Criterios de ponderación	Valor ponderado		Valor asignado
			Categoría por %	Puntaje	
Naturalidad					
	Matorral Desértico Rosetófilo	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.90
	Pastizal Inducido	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.93
	Pastizal Natural	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.89
	Vsa de Bosque de Pino	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.94
	Vsa de Matorral Desértico Micrófilo	Con base a la validación en campo y la información más reciente de uso de suelo y vegetación de INEGI se calculó la superficie de vegetación el cual cuenta con algunos impactos antropogénicos.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	20 - 30 31 - 70 71 - 100	99.99
RESPUESTA	Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023–2029, Programa Estatal de Medio Ambiente (derivado del PED 2023–2029), Programa Estatal de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Movilidad, Programa Estatal de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Programa Estatal de Desarrollo Rural, Plan Director de Desarrollo Urbano de Saltillo (actualización vigente), Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo–Ramos Arizpe–Arteaga, Programas Estatales de Ordenamiento Territorial, Programas Regionales de Ordenamiento Territorial, Programas de	Se consideró la cantidad de Programas, Estudios e Informes dentro y cerca de la región, que presenten una respuesta y que pudieran tomarse en cuenta como criterio.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	10 - 30 40 - 60 70 - 100	80.00

VERSIÓN PÚBLICA

Indicadores		Criterios de ponderación	Valor ponderado		Valor asignado
			Categoría por %	Puntaje	
Naturalidad					
	Gestión Integral de Residuos, Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs) autorizadas en la región, Inventarios de flora y fauna, Naturalista, Carta 1:250,000 Uso de Suelo y Vegetación serie VII INEGI				

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.3. Indicadores ambientales considerados para determinar la calidad de la RE (Fuente de recursos).

Indicadores		Criterios de ponderación	Valor ponderado		Valor asignado
			Categoría por %	Puntaje	
Fuente de recursos					
PRESIÓN	Impactos por la pérdida del hábitat	Se utilizarán las familias totales de las especies de fauna avistadas en los muestreos y transectos, para ser comparados con el listado de especies de fauna potenciales.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	31 -100 11 - 30 5 - 10	100.00
ESTADO	Biodiversidad	Los muestreos realizados en los alrededores del área del Proyecto dan una base de datos sobre las diferentes especies de flora y fauna, se contabilizan las especies totales que se hayan recopilado hasta el momento.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	100 - 200 50 - 99 1 - 49	100.00
	Especies en peligro	Los muestreos realizados en los alrededores del área del Proyecto dan una base de datos sobre las diferentes especies de flora y fauna, se contabilizan las especies totales que se hayan recopilado hasta el momento. Del muestreo realizado se identificaron las especies que tuvieran alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	1 - 10 11-30 31 - 100	99.20
	Proyecciones de uso de suelo	Superficie en totalidad de la RE, comparado con la vegetación perturbada	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	1 - 30 31 - 60 61 - 100	100.00
	Territorio protegido	Se tienen terrenos reservados para la reubicación de flora vulnerable y trabajos de conservación del suelo	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	1 - 30 31 - 60 61 - 100	100.00
RESPUESTA	Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023–2029,Programa Estatal de Medio Ambiente (derivado del PED 2023–2029),Programa Estatal de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Movilidad, Programa Estatal de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Programa Estatal de Desarrollo Rural, Plan Director de Desarrollo Urbano de Saltillo (actualización vigente), Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo–Ramos Arizpe–Arteaga, Programas Estatales de Ordenamiento	Se consideró la cantidad de Programas, Estudios, Informes, Convenios, Planes de desarrollo y proyectos dentro y cerca de la región, que presenten una respuesta y que pudieran tomarse en cuenta como criterio.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	10 - 30 40 - 60 70 - 100	80.00

VERSIÓN PÚBLICA

Indicadores		Criterios de ponderación	Valor ponderado		Valor asignado
			Categoría por %	Puntaje	
Fuente de recursos					
	Territorial, Programas Regionales de Ordenamiento Territorial, Programas de Gestión Integral de Residuos, Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs) autorizadas en la región, Inventarios de flora y fauna, Naturalista, Carta 1:250,000 Uso de Suelo y Vegetación serie VII INEGI				

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.4. Indicadores ambientales considerados para determinar la calidad de la RE (Soporte y servicio).

Indicadores		Criterios de ponderación	Valor ponderado		Valor asignado
			Categoría por %	Puntaje	
Soporte-Servicio					
PRESIÓN	Uso de Suelo forestal, cuerpos de agua, urbano y caminos.	El uso de suelo que predomina en la RE es no es forestal, sin embargo, según la LDFS	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	10 - 30 31 - 60 61 - 100	99.98
ESTADO	Viviendas particulares habitadas con alcantarillado	Viviendas con demanda de alcantarillado dentro de Saltillo	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	10 - 30 31 - 60 61 - 100	0.60
	Viviendas particulares habitadas con agua entubada	Viviendas con demanda de alcantarillado dentro de Saltillo	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	10 - 30 31 - 60 61 - 100	0.30
	Viviendas particulares habitadas con electricidad	Viviendas con demanda de alcantarillado dentro de Saltillo	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	10 - 30 31 - 60 61 - 100	0.40
RESPUESTA	Cantidad de Programas, Estudios e Informes dentro y cerca de la región, que presenten una respuesta y que pudieran tomarse en cuenta como criterio.	Se consideró Programas, Estudios, Informes y lineamientos dentro y cerca de la región, que presenten una respuesta y que pudieran tomarse en cuenta como criterio.	10 - 20 Malo 21 - 60 Regular 61 - 100 Bueno	10 - 30 40 - 60 70 - 100	80.00

La expresión que utilizamos para la normalización de los indicadores es:

Vn = (Vmax- Vcal) / (Vmax-Vmin) × 100

Siendo:

Vn = valor normalizado;

Vmax = valor máximo en la zona de estudio;

Vmin = valor mínimo en la zona de estudio;

Vcal = valor calculado.

Se calculan los índices de presión, estado y respuesta, para cada una de las cuatro funciones citadas, se utiliza la expresión:

INp = Σ Vi ÷ n

Siendo:

INp = índice de presión sobre la naturalidad

Vi = valores normalizados de los indicadores de presión

n = número total de indicadores presión

VERSIÓN PÚBLICA

Los índices de presión, estado y respuesta se integran en índices de cada una de las funciones:

IN = (INp + INe + INr) ÷ 3

Siendo:

IN = Índice de la función fuente;

INp = índice de presión sobre la fuente,

INe = índice de estado sobre la fuente,

INr = índice de respuesta sobre la fuente.

Este procedimiento debe realizarse para cada una de las funciones abordadas: **Tabla III.5, Tabla III.6 y Tabla. III.7.**

IN: Índice de naturalidad.

IF: Índice de fuente de recursos.

Iss: índice de soporte-servicio.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.5. Estimación para indicadores de Naturalidad.

Indicadores	Naturalidad							
Indicadores de presión	**Vmax**	**Vmax en %**	**Vmin**	**Vcalc (valor calculado)**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INp**
Asentamientos Humanos	1,481.182990	4.09%	1481.1830	0.6064	1,480.576541	- 0.0000	99.96	99.93
Agricultura de Riego Anual	463.221527	1.28%	0	0.0593	463.162214	463.2215	99.99	
Agricultura de Temporal Anual	7,904.798607	21.85%	0	17.2726	7,887.525982	7,904.7986	99.78	
Vegetación perturbada	55.253800	0.001900	55.253800	0.0010	55.252750	-	100.00	
Indicadores de estado	**Vmax**	**Vmax en %**	**Vmin**	**Vcalc**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INe**
Bosque de Pino	2,584.858155	7.15%	0	1.8469	2,583.011226	2,584.8582	99.93	99.91
Cuerpo de Agua	10.080079	0.03%	0	0.0000	10.080051	10.0801	100.00	
Matorral Desértico Micrófilo	11,021.412209	30.47%	0	33.5777	10,987.834488	11,021.4122	99.70	
Matorral Desértico Rosetófilo	3,687.676093	10.19%	0	3.7591	3,683.917007	3,687.6761	99.90	
Pastizal Inducido	2,652.960161	7.33%	0	1.9455	2,651.014630	2,652.9602	99.93	
Pastizal Natural	3,982.006907	11.01%	55.25380	4.3831	3,977.623813	3,926.7531	99.89	
Vsa de Bosque de Pino	2,133.949162	5.90%	0	1.2588	2,132.690397	2,133.9492	99.94	
Vsa de Matorral Desértico Micrófilo	254.081197	0.70%	0	0.0178	254.063352	254.0812	99.99	
Indicadores de respuesta	**Vmax**		**Vmin**	**Vcalc**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INr**
Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023–2029,Programa Estatal de Medio Ambiente (derivado del PED 2023–2029),Programa Estatal de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Movilidad,Programa Estatal de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Programa Estatal de Desarrollo Rural, Plan Director de Desarrollo Urbano de Saltillo (actualización vigente), Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo–Ramos Arizpe–Arteaga, Programas Estatales de Ordenamiento Territorial, Programas Regionales de Ordenamiento Territorial, Programas de Gestión Integral de Residuos, Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs) autorizadas en la región, Inventarios de flora y fauna,	30	20	0	24	6	30	80.00	80.00

VERSIÓN PÚBLICA

Indicadores	Naturalidad							
Indicadores de presión	**Vmax**	**Vmax en %**	**Vmin**	**Vcalc (valor calculado)**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INp**
Naturalista, Carta 1:250,000 Uso de Suelo y Vegetación serie VII INEGI								
							IN	93.28

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.6. Estimación para indicadores de Fuente de recursos.

Indicadores	Fuente de recursos						
Indicadores de presión	**Vmax**	**Vmin**	**Vcalc**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INp**
Impactos por la pérdida del hábitat	16	0.00	2	14.000000	16	100.00	100.00
Indicadores de estado	**Vmax**	**Vmin**	**Vcalc**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INe**
Biodiversidad (Número de especies de flora y fauna)	36	0.00	31	5.000000	36	100.00	99.80
Especies en peligro	3	0.00	1.00	2.000000	3	99.20	
Proyecciones de uso de suelo (ha)		0.00		0.000000	0	100.00	
Territorio protegido		0.00		0.000000	0	100.00	
Indicadores de respuesta	**Vmax**	**Vmin**	**Vcalc**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INr**
Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023–2029,Programa Estatal de Medio Ambiente (derivado del PED 2023–2029),Programa Estatal de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Movilidad,Programa Estatal de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Programa Estatal de Desarrollo Rural, Plan Director de Desarrollo Urbano de Saltillo (actualización vigente), Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo–Ramos Arizpe–Arteaga, Programas Estatales de Ordenamiento Territorial, Programas Regionales de Ordenamiento Territorial, Programas de Gestión Integral de Residuos, Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs) autorizadas en la región, Inventarios de flora y fauna, Naturalista, Carta 1:250,000 Uso de Suelo y Vegetación serie VII INEGI	30	0	24	6	30	80.00	80.00
						IN	93.27

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.7. Estimación para indicadores de Soporte-servicio.

Indicadores	Soporte-servicio						
Indicadores de presión	**Vmax**	**Vmin**	**Vcalc**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INp**
Uso de Suelo forestal, cuerpos de agua, urbano y caminos (ha)	94,574,068.463800	0.00	15,481.5004	94,558,586.9634	94,574,068.4638	99.98	99.98
Indicadores de estado	**Vmax**	**Vmin**	**Vcalc**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INe**
Viviendas particulares habitadas con alcantarillado	242,588	0	241,132	1,456	242,588	0.600	0.43
Viviendas particulares habitadas con agua entubada	242,588	0	241,860	728	242,588	0.300	
Viviendas particulares habitadas con electricidad	242,588	0	241,618	970	242,588	0.400	
Indicadores de respuesta	**Vmax**	**Vmin**	**Vcalc**	**Vmax-vc**	**Vmax-Vmin**	**Vn**	**INr**
Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023–2029,Programa Estatal de Medio Ambiente (derivado del PED 2023–2029),Programa Estatal de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Movilidad, Programa Estatal de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Programa Estatal de Desarrollo Rural, Plan Director de Desarrollo Urbano de Saltillo (actualización vigente), Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo–Ramos Arizpe–Arteaga, Programas Estatales de Ordenamiento Territorial, Programas Regionales de Ordenamiento Territorial, Programas de Gestión Integral de Residuos, Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs) autorizadas en la región, Inventarios de flora y fauna, Naturalista, Carta 1:250,000 Uso de Suelo y Vegetación serie VII INEGI	30	20	0	24	6	30	80.00
						ISS	60.14

VERSIÓN PÚBLICA

Se calcula el índice de calidad ambiental (EQI), que se obtiene por medio de la expresión:

EQI = IN + IF + ISS ÷ 3

Tabla III.8. Estimación para el índice de calidad ambiental (EQI).

IN	IF	ISS	EQI
93.28	93.27	60.14	82.23

La interpretación del valor final del índice de calidad ambiental, que esta expresado en una escala cuyo valor máximo es cien y el mínimo cero, correspondiendo los valores más altos a la situación ambiental más positiva.

La clasificación se divide en 5 clases:

- **Clase 1**: valores del 1 al 19 (calidad ambiental baja).
- **Clase 2**: valores del 20 a 39 (calidad ambiental moderadamente baja).
- **Clase 3**: valores entre 40 y 59 (calidad ambiental media o intermedia).
- **Clase 4**: valores entre 60 y 79 (calidad ambiental moderadamente alta).
- **Clase 5**: valores entre 80 y 100 (calidad ambiental alta).

De acuerdo al valor obtenido par el índice de calidad ambiental, que fue de 82.23, podemos ubicar al la Region Ecologica con un índice que se tipifica como de calidad ambiental "alta", el cual resulta un aspecto positivo pues ofrece posibilidades de intervención para evitar y/o minimizar el deterioro del mismo.

III.2.1 Aspectos abióticos

Clima

El municipio de Saltillo, Coahuila, se caracteriza por un clima seco estepario frío (BSk) según la clasificación de Köppen-Geiger), también denominado semi-árido templado en la clasificación de García (1981) para México. Este tipo climático es consecuencia de la posición geográfica del Altiplano Coahuilense, resguardado de la influencia marítima tanto del Golfo de México como del Océano Pacífico por las cadenas montañosas de la Sierra Madre Oriental y Occidental.

VERSIÓN PÚBLICA

En Saltillo, Coahuila los veranos son largos y calurosos, presenta inviernos cortos fríos y secos, la mayoría del año Saltillo se presenta nublado (weather Spark).

De acuerdo con información reciente del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2022–2024), y **Sistema de Clasificación Climática de Köppen**, modificada por (García, 2004) el clima en la zona de la RE se clasifica como Semiseco Templado (BS1kx') y Templado subhúmedo (Cx'), conforme a la modificación del sistema de Clasificación climática de Köppen adaptada para México. Este tipo de clima se caracteriza por presentar bajas precipitaciones anuales, alta variabilidad térmica y marcada estacionalidad en las lluvias. En la Region Ecologica (232565782.2460 m^2) la cual el 64.29% se encuentra en Semiseco Templado (BS1kx') y el 35.71% (129196488.6256 m^2) se encuentra en el clima Templado subhúmedo (Cx').

Tabla III.9. Datos generales Climatológicos de Saltillo, Coahuila.

Parámetro climático	Valor de referencia	Fuente / observación
Clasificación climática (Köppen)	BSk (semi-árido frío / estepa fría)	Köppen-Geiger, García (1981) mod.
Temperatura media anual	~17–19 °C	Estación Climatológica Saltillo (CONAGUA/SMN)
Temperatura máxima extrema	~38–40 °C (verano)	SMN — Normales climatológicas 1981-2010
Temperatura mínima extrema	~−10 °C (invierno)	SMN — Normales climatológicas 1981-2010
Precipitación media anual	~350–420 mm/año	SMN estación Saltillo (26048)
Distribución de lluvia	Bimodal: verano (Jul-Sep) e invierno tardío	SMN Normales climatológicas
Evaporación potencial anual	~1,800–2,200 mm/año	Referencia SMN — mayor que precipitación
Déficit hídrico anual	~1,400–1,800 mm/año	Calculado (EP − P): zona árida confirmada
Radiación solar global media	~5.0–5.5 kWh/m²/día	Base Atlas Solar SENER/NREL para Saltillo
Días con heladas al año	~15–30 días (Oct–Feb)	SMN Normales climatológicas

VERSIÓN PÚBLICA

Parámetro climático	Valor de referencia	Fuente / observación
Humedad relativa media anual	~45–55 %	SMN estación Saltillo

Tabla III.10. Tipo de clima en la Region Ecologica.

Unidades Climáticas	Superficie	Porcentaje
	m2	
Semiseco Templado (BS1kx')	232565782.2460	64.29%
Templado subhúmedo (Cx')	129196488.6256	35.71%

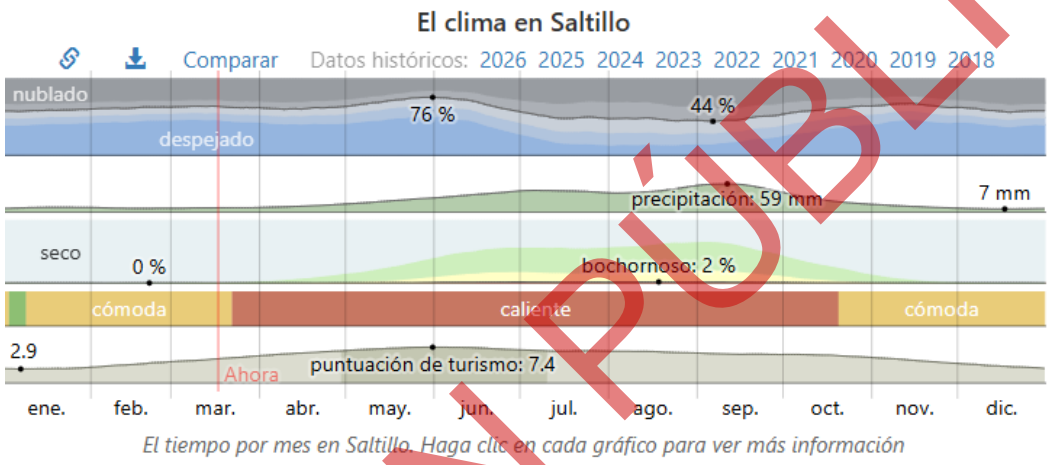


Figura III.7. Clima presente en Saltillo, Coahuila.

El Área de influencia se encuentra inmersa en el tipo de clima Semiseco templado 97.76% y Templado subhúmedo 2.24%.

En la siguiente figura se presenta la información mencionada anteriormente.

Los datos que a continuación se presentan, se obtuvieron de la página electrónica del Servicio Meteorológico Nacional de la estación 5145 “San Juan De La Vaquería" que se encuentra en el municipio de Saltillo, estado de Coahuila de Zaragoza a una altitud de 1840 msnm, con las coordenadas Latitud 25.25472222 y Longitud -101.22. Los datos corresponden al periodo 1991-2020. Se eligió esta estación meteorológica ya que se encuentra en el mismo municipio, aunado a que cuenta con normales climatológicas en un periodo de 29 años (1991-2020) y es administrada por la CONAGUA (SMN, 2026).

VERSIÓN PÚBLICA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
BASE DE DATOS CLIMATOLÓGICA NACIONAL

NORMAL CLIMATOLÓGICA 1991-2020
EMISIÓN : 10/04/2026

DATOS DISPONIBLES EN LA BASE DE DATOS A: APRIL DE 2026;
CON LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS

ESTACIÓN : 5145
NOMBRE : SAN JUAN DE LA VAQUERIA
ESTADO : COAHUILA DE ZARAGOZA
MUNICIPIO : SALTILLO
SITUACIÓN : OPERANDO
CVE-OMM :
LATITUD : 25.25472222 °
LONGITUD : -101.22 °
ALTITUD : 1840 msnm

TEMPERATURA MÁXIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	20.6	22.9	25.3	28.4	30.3	30.3	29.7	29.3	27	26.5	23.7	21.6	26.3
MÁXIMA MENSUAL	25.5	27.3	30.3	34.3	34.8	34.1	34	34	31	29.9	27.3	26.9	
AÑO DE MÁXIMA	2009	2008	2011	2011	2011	2012	2009	2011	2011	2011	2012	2013	
MÁXIMA DIARIA	37	44	38	39	42	40	39	39	38	40	38	32	
FECHA MÁX DIARIA	19/2012	26/2005	27/2005	17/2013	27/2011	04/2008	13/2009	22/2000	01/2015	26/2012	19/2012	21/2000	
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	29	26	28	28	28	26	27	

TEMPERATURA MÍNIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	3	4.6	6.7	9.8	12.9	14.1	14.7	13.9	12.2	9.1	6.2	3.9	9.3
MÍNIMA MENSUAL	-2.2	0	2.1	7.3	10.6	11.4	12.7	12.5	9.8	4.8	1.7	-0.7	
AÑO DE MÍNIMA	2016	2011	2010	1996	2001	2006	2005	2000	2011	2010	2009	2010	
MÍNIMA DIARIA	-10	-15	-9	0	-9	1	1	3	1	-5	-12	-15	
FECHA MÍN DIARIA	17/2013	04/2011	08/2008	28/1997	26/2001	01/2002	10/2002	14/2005	07/2004	24/2007	28/2011	13/1997	
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	29	26	28	28	28	26	27	

TEMPERATURA MEDIA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	11.8	13.7	16	19.1	21.6	22.2	22.2	21.6	19.6	17.8	15	12.7	17.8
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	30	27	28	28	28	26	27	

PRECIPITACIÓN

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	14.2	10.8	15.6	12.1	31.3	65.5	74.1	84.1	74.3	22	11.4	11	426.4
MÁXIMA MENSUAL	116.5	57	134	50	98	151	231	242	207	97.5	44	66	
AÑO DE MÁXIMA	1992	2015	2015	2015	2015	2004	2020	2008	2017	2003	2017	2017	
MÁXIMA DIARIA	62	30	33	27	40	85	60	45	63	25	28	60	
FECHA MÁX DIARIA	01/2020	02/2015	09/2017	11/2015	29/2009	21/2014	26/2020	17/2020	04/2019	24/2002	05/2014	12/1997	
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	29	27	28	28	28	26	27	

NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	2	2	2.3	1.8	5	8	8.9	10.1	8.9	4.2	2	2	57.2
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	29	27	28	28	28	26	27	

Figura III.8. Normales climatológicas de la Estación meteorológica 5145 “San Juan de la Vaquería”. (SMN, 2026)

VERSIÓN PÚBLICA

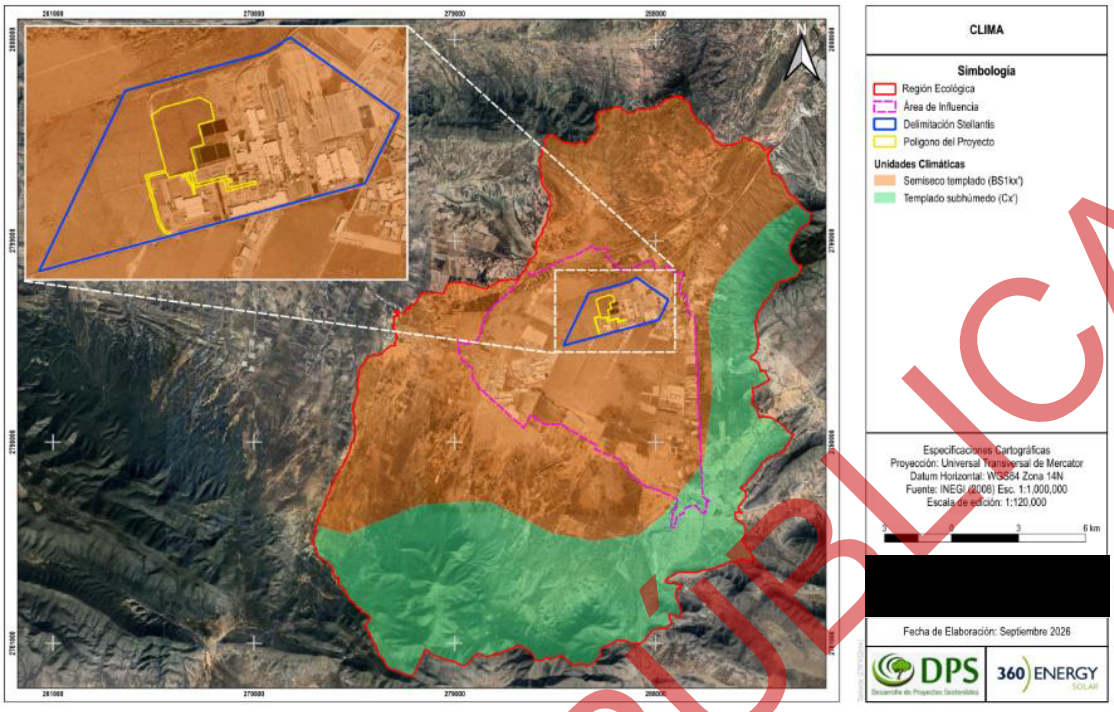


Figura III.9. Clima en la RE y AI.

Temperatura

En el municipio de Saltillo, presenta climas secos y templados, la temporada templada tiene una duración de 4.3 meses, el mes más cálido es el de junio y una temperatura promedio de 28° y una temperatura mínima de 16°C. La temporada fresca tiene una duración aproximada de 2.2 meses, comprendida entre el 4 de diciembre y el 10 de febrero, periodo en el cual la temperatura máxima diaria promedio se mantiene por debajo de los 20 °C. El mes de enero se identifica como el más frío del año en Saltillo, registrando una temperatura mínima promedio de 5 °C y una máxima promedio de 19 °C.

En cuanto a la temperatura, la media anual registrada en la región oscila entre 18 y 22 °C, con temperaturas máximas que pueden superar los 35 °C durante los meses de verano, particularmente entre junio y agosto.

Por otro lado, durante el invierno se presentan descensos térmicos importantes, con temperaturas mínimas que pueden situarse por debajo de los 5 °C, especialmente entre diciembre y febrero (SMN, 2022; SMN, 2023).

La RE presenta 4 rangos de temperatura diferentes que va de 10° a los 18°C los cuales se presenta a continuación.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.11. Rango de temperatura en la RE.

Capa	Unidades Climáticas	Superficie m2	Porcentaje
Temperatura	*10 - 12 °C*	775550.0671	0.21%
	12 - 14 °C	13880320.6254	3.84%
	14 - 16 °C	108683199.2309	30.04%
	16 - 18 °C	238423200.9484	65.91%

a)

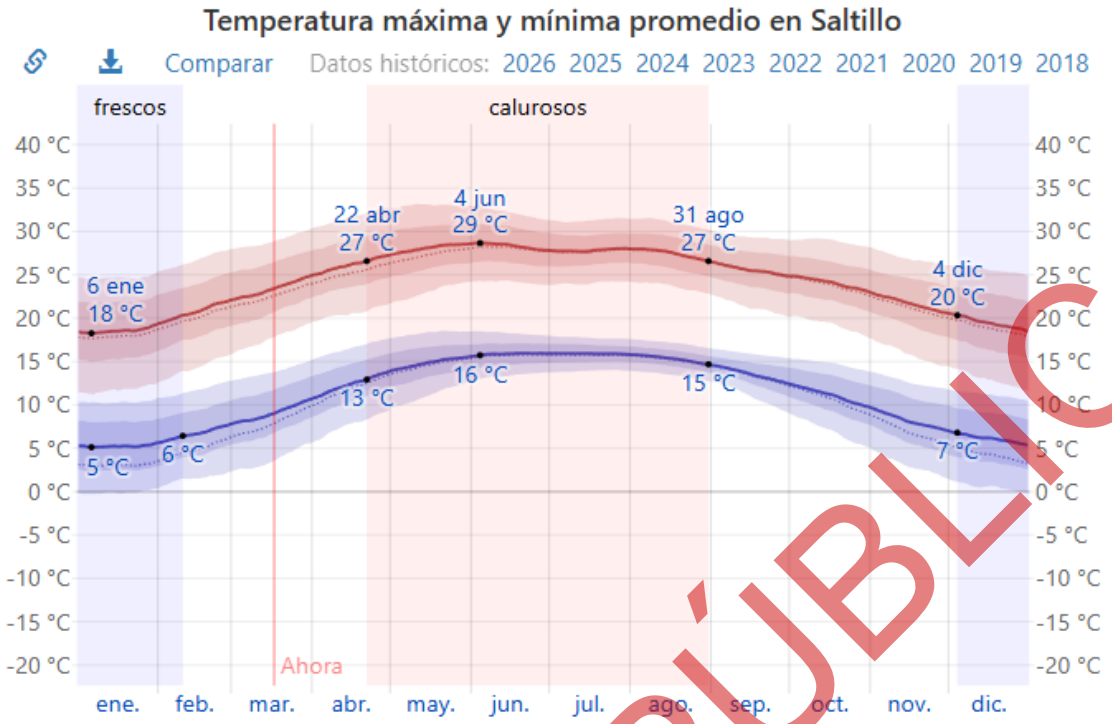
y el AI se presentan dos rangos de temperatura los cuales son: 16°-18° en una superficie de 78475480.2377 m2.

Tabla III.12. Rango de temperatura en el AI.

Capa	Unidades Climáticas	Superficie m2	Porcentaje
Temperatura	*16-18 °C*	78475480.2377	100%

Los datos se obtuvieron de la página electrónica del Servicio Meteorológico Nacional, de la estación “San Juan de la Vaquería”, la cual se localiza dentro del municipio de Saltillo a una altitud de 1840 msnm, con las coordenadas Latitud 25.25472222 y Longitud -101.22. Se eligió esta estación ya que se localiza aproximadamente a 9 kilómetros al oeste del área del Proyecto y se encuentra dentro de la Region Ecologica, presentándose el mismo tipo de clima y un rango de altitud muy similar al Proyecto. Aunado a que cuenta con normales climatológicas en un periodo de 29 años (1991-2020). La información registrada por dicha estación se presenta en la **Figura III.10.**

VERSIÓN PÚBLICA



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Figura III.10. Temperatura máxima y mínima en Saltillo, Coahuila.

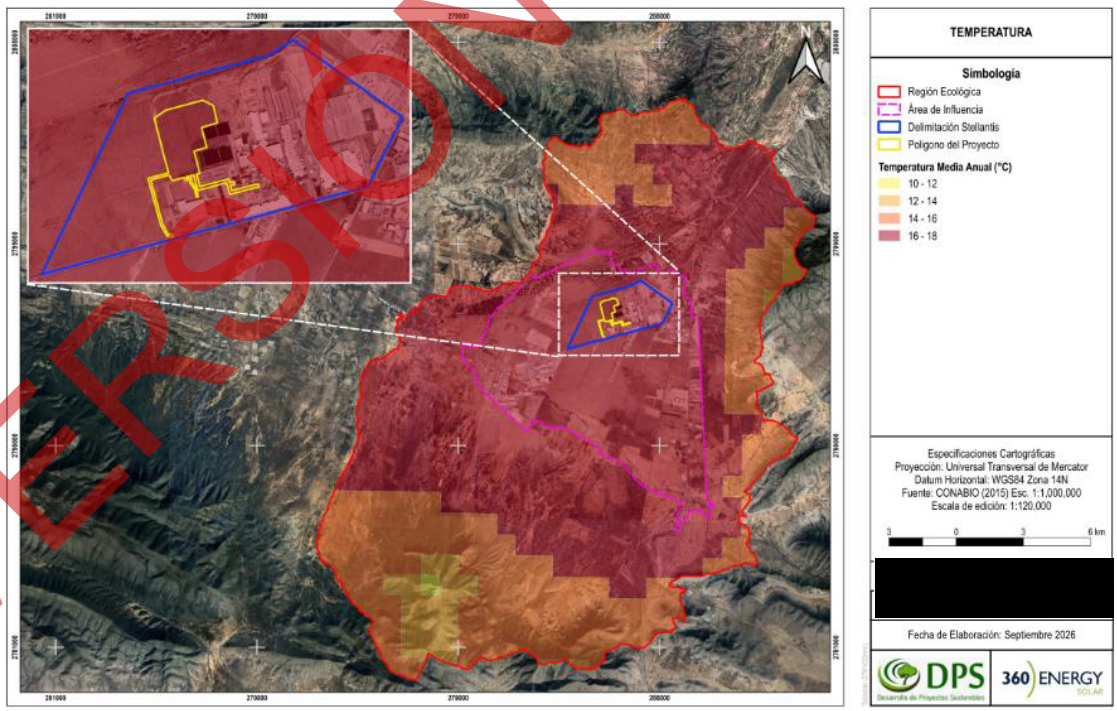


Figura III.11. Temperatura media anual de la RE y Área de influencia.

VERSIÓN PÚBLICA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
BASE DE DATOS CLIMATOLÓGICA NACIONAL

NORMAL CLIMATOLÓGICA 1991-2020
EMISIÓN : 10/04/2026

DATOS DISPONIBLES EN LA BASE DE DATOS A: APRIL DE 2026;
CON LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS

ESTACIÓN : 5145
NOMBRE : SAN JUAN DE LA VAQUERIA
ESTADO : COAHUILA DE ZARAGOZA
MUNICIPIO : SALTILLO
SITUACIÓN : OPERANDO
CVE-OMM :
LATITUD : 25.25472222 °
LONGITUD : -101.22 °
ALTITUD : 1840 msnm

TEMPERATURA MÁXIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	20.6	22.9	25.3	28.4	30.3	30.3	29.7	29.3	27	26.5	23.7	21.6	26.3
MÁXIMA MENSUAL	25.5	27.3	30.3	34.3	34.8	34.1	34	34	31	29.9	27.3	26.9	
AÑO DE MÁXIMA	2009	2008	2011	2011	2011	2012	2009	2011	2011	2011	2012	2013	
MÁXIMA DIARIA	37	44	38	39	42	40	39	39	38	40	38	32	
FECHA MÁX DIARIA	19/2012	26/2005	27/2005	17/2013	27/2011	04/2008	13/2009	22/2000	01/2015	26/2012	19/2012	21/2000	
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	29	26	28	28	28	26	27	

TEMPERATURA MÍNIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	3	4.6	6.7	9.8	12.9	14.1	14.7	13.9	12.2	9.1	6.2	3.9	9.3
MÍNIMA MENSUAL	-2.2	0	2.1	7.3	10.6	11.4	12.7	12.5	9.8	4.8	1.7	-0.7	
AÑO DE MÍNIMA	2016	2011	2010	1996	2001	2006	2005	2000	2011	2010	2009	2010	
MÍNIMA DIARIA	-10	-15	-9	0	-9	1	1	3	1	-5	-12	-15	
FECHA MÍN DIARIA	17/2013	04/2011	08/2008	28/1997	26/2001	01/2002	10/2002	14/2005	07/2004	24/2007	28/2011	13/1997	
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	29	26	28	28	28	26	27	

TEMPERATURA MEDIA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	11.8	13.7	16	19.1	21.6	22.2	22.2	21.6	19.6	17.8	15	12.7	17.8
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	30	27	28	28	28	26	27	

PRECIPITACIÓN

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	14.2	10.8	15.6	12.1	31.3	65.5	74.1	84.1	74.3	22	11.4	11	426.4
MÁXIMA MENSUAL	116.5	57	134	50	98	151	231	242	207	97.5	44	66	
AÑO DE MÁXIMA	1992	2015	2015	2015	2015	2004	2020	2008	2017	2003	2017	2017	
MÁXIMA DIARIA	62	30	33	27	40	85	60	45	63	25	28	60	
FECHA MÁX DIARIA	01/2020	02/2015	09/2017	11/2015	29/2009	21/2014	26/2020	17/2020	04/2019	24/2002	05/2014	12/1997	
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	29	27	28	28	28	26	27	

NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	2	2	2.3	1.8	5	8	8.9	10.1	8.9	4.2	2	2	57.2
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	29	29	27	28	28	28	26	27	

Figura III.12. Normales climatológicas de la Estación meteorológica 5145 “San Juan de la Vaquería”. (SMN, 2026)

De acuerdo con CONAGUA, La temperatura máxima promedio anual es de 26.3 °C, lo que indica un clima templado a cálido. Los meses más calurosos son mayo y junio (≈30.3 °C), seguidos de julio y agosto. Se han registrado valores extremos de hasta 44 °C, principalmente en abril, mayo y junio, lo que refleja episodios de calor intenso. Las temperaturas máximas más bajas ocurren en invierno (diciembre–enero ≈21–22 °C). La temperatura mínima promedio anual es de 9.3 °C. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero (≈3–4.6 °C). El clima general es semiárido templado, con veranos cálidos e inviernos frescos a fríos (SMN, 2026).

VERSIÓN PÚBLICA

Precipitación

En cuanto a la precipitación, el promedio anual en el municipio de Saltillo, Coahuila oscila entre 300 y 500 mm, concentrándose principalmente durante la temporada de verano, con un máximo entre los meses de julio y septiembre. Este patrón estacional está determinado por la influencia de sistemas convectivos y fenómenos asociados al periodo de lluvias, mientras que el resto del año se caracteriza por condiciones mayormente secas (SMN, 2022–2024). Esta escasez de precipitaciones hace que la ciudad dependa en gran medida del agua subterránea y que la conservación de recursos hídricos sea esencial para cubrir las demandas de la población e industria en la región.

De acuerdo con Vidal-Zepeda (1990), en la RE y Área de influencia existe un rango de precipitación media anual de 300-500 mm. Por su parte, la estación meteorológica “San Juan de la Vaquería” registra una precipitación normal de 426.4 milímetros mm, valor que se sitúa en el rango establecido por (Vidal, 1990).

En la siguiente figura se indica el rango de precipitación que se presenta en la RE y Área de influencia.



Figura III.13. Rangos de precipitación en Saltillo, Coahuila.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.13 Registros de precipitación en Saltillo, Coahuila.

Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Máxima	19 °C	21 °C	23 °C	26 °C	28 °C	28 °C	28 °C	27 °C	26 °C	24 °C	22 °C	19 °C
Temp.	11 °C	13 °C	15 °C	19 °C	21 °C	22 °C	21 °C	21 °C	19 °C	17 °C	14 °C	12 °C
Mínima	5 °C	7 °C	9 °C	12 °C	15 °C	16 °C	16 °C	15 °C	13 °C	11 °C	8 °C	6 °C

Tabla III.14. Porcentaje de la superficie de la RE y AI por rango de precipitación.

Rango de precipitación en la RE	Superficie en m²	Porcentaje
400 - 500 mm	328493632.8353	90.80%
500 - 600 mm	31241823.6207	8.64%
600 - 800 mm	2026814.4157	0.56%
Total	**361762270.8717 m²**	**100%**
Rango de precipitación en el AI	**Superficie en m²**	**Porcentaje**
400 - 500 m.m.	78475480.2377	100%

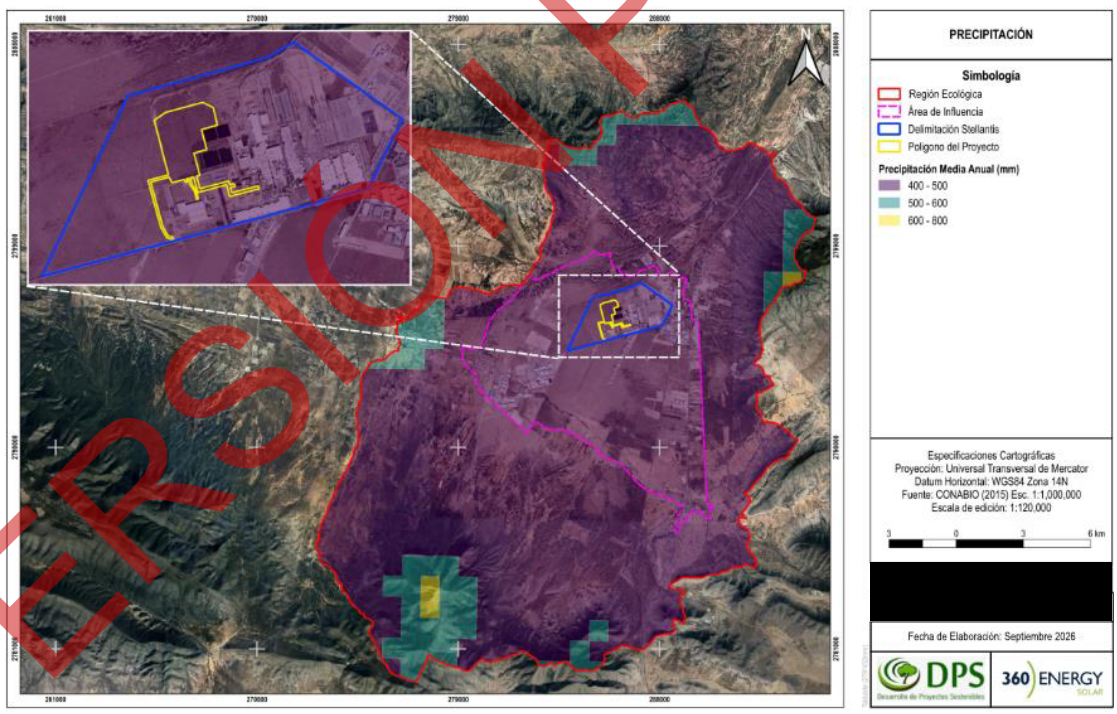


Figura III.14. Rangos de precipitación media anual en la RE y Área de influencia.

VERSIÓN PÚBLICA

Evaporación

De acuerdo con las normales climatológicas de la estación meteorológica 5145 “San Juan de la Vaquería”, la evaporación presenta un comportamiento estacional marcado, con valores anuales del orden de 1,800 a 2,200 mm. Los máximos se registran durante los meses de mayo a junio, asociados a las mayores temperaturas y radiación solar, mientras que los mínimos ocurren en diciembre y enero, cuando predominan condiciones invernales de menor insolación y temperatura (SMN, 2026).

Fenómenos climatológicos

El municipio de Saltillo presenta diversos fenómenos meteorológicos característicos de las regiones semiáridas y montañosas del noreste de México. Si bien estos eventos no suelen alcanzar niveles extremos en comparación con otras zonas del país, sí inciden en la dinámica cotidiana y en las actividades productivas locales.

Durante la temporada de lluvias, que comprende de junio a septiembre, son comunes las tormentas eléctricas. Estos eventos suelen ser de corta duración, pero de alta intensidad, acompañados de precipitaciones de moderadas a fuertes. Las condiciones del terreno, como la limitada cobertura vegetal y la presencia de pendientes, favorecen la generación de escurrimientos rápidos que pueden derivar en inundaciones repentinas en áreas específicas.

Las granizadas, aunque poco frecuentes, pueden presentarse principalmente en primavera y verano, asociadas a tormentas intensas. Estos fenómenos tienen el potencial de ocasionar afectaciones en cultivos, infraestructura y bienes materiales.

En primavera, la ocurrencia de vientos fuertes propicia la formación de tolvaneras, especialmente en zonas abiertas con escasa urbanización. Estos eventos implican el levantamiento de polvo y partículas, lo que reduce la visibilidad y puede deteriorar la calidad del aire.

Durante el invierno, particularmente entre diciembre y febrero, se registran heladas debido a la altitud de la región, cercana a los 1,600 metros sobre el nivel del mar. De manera ocasional, pueden presentarse nevadas ligeras, generalmente cuando masas de aire frío provenientes del norte interactúan con la humedad disponible en la zona.

Vulnerabilidad al cambio climático y riesgos asociados a fenómenos naturales

La evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático para la Region Ecologica (RE) y el Área del Proyecto (AP) se realizó considerando la información contenida en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC), desarrollado por el Instituto Nacional de Ecología

VERSIÓN PÚBLICA

y Cambio Climático (INECC), así como los criterios establecidos para la identificación de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa de los sistemas socioambientales.

De acuerdo con el INECC, la vulnerabilidad ante el cambio climático depende de la interacción entre la exposición a fenómenos climáticos, la sensibilidad de los sistemas naturales y humanos, y su capacidad de adaptación. Entre los principales efectos identificados para el territorio nacional se encuentran el incremento de la temperatura, la modificación de los patrones de precipitación, la ocurrencia de sequías, la disminución de la disponibilidad de agua y el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos extremos (INECC, 2016; INECC, 2018).

La Region Ecologica se ubica dentro de una región de clima semiárido característica del sureste de Coahuila, donde las condiciones naturales presentan susceptibilidad a procesos de estrés hídrico derivados de la limitada disponibilidad de agua y de la elevada evapotranspiración potencial.

Bajo escenarios de cambio climático, se prevé un incremento gradual de la temperatura media y una mayor variabilidad en los patrones de precipitación, situación que podría favorecer la ocurrencia de periodos prolongados de sequía, disminución de la humedad del suelo y afectaciones sobre la cobertura vegetal natural.

Asimismo, la presencia de una red de drenaje compuesta por corrientes intermitentes de hasta sexto orden indica que, durante eventos extraordinarios de precipitación, pueden generarse incrementos temporales en los escurrimientos superficiales, erosión hídrica localizada y transporte de sedimentos, particularmente en las zonas serranas que funcionan como áreas generadoras de escurrimiento.

En el municipio de Saltillo, los instrumentos de planeación climática reconocen como riesgos relevantes el incremento de la temperatura, las olas de calor, la disponibilidad limitada de recursos hídricos, las sequías y la ocurrencia de precipitaciones intensas concentradas en periodos cortos, fenómenos que pueden repercutir sobre la infraestructura, los ecosistemas y las actividades productivas.

Por su parte, el Área del Proyecto se localiza dentro de una zona previamente urbanizada e industrializada, sin presencia de cauces naturales dentro del polígono y fuera de áreas identificadas con alta susceptibilidad a fenómenos geológicos. Debido a estas características, la sensibilidad ambiental del sitio frente a los efectos del cambio climático es menor que la observada en las áreas naturales de la Region Ecologica.

Con base en lo anterior, se considera que la Region Ecologica presenta una vulnerabilidad moderada asociada principalmente a sequías, estrés hídrico, incremento de temperaturas y

VERSIÓN PÚBLICA

eventos de precipitación intensa. Para el Área del Proyecto, los principales riesgos potenciales corresponden a olas de calor y lluvias extraordinarias; sin embargo, debido a las condiciones actuales del sitio, la existencia de infraestructura industrial consolidada y la implementación de medidas de manejo pluvial y atención a emergencias, la vulnerabilidad del Proyecto se considera baja a moderada.

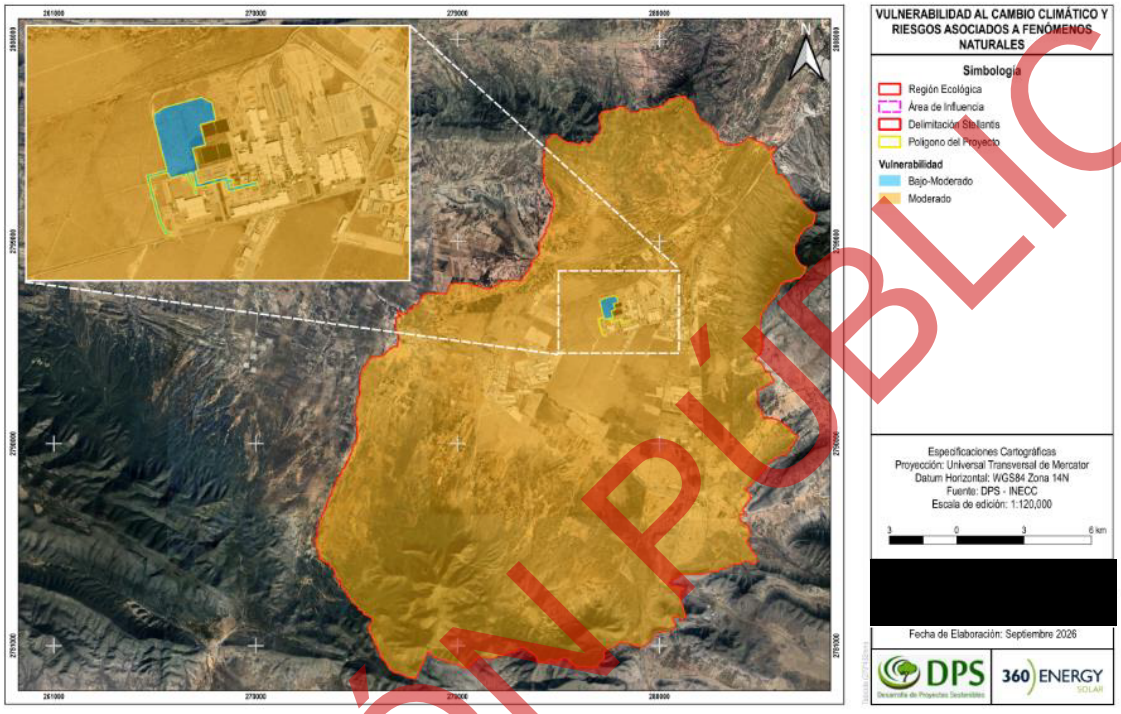


Figura III.15. Vulnerabilidad al cambio climático y riesgos asociados a fenómenos naturales.

Recursos renovables solares y eólicos

La radiación solar es la suma de la radiación directa y difusa que provienen del sol, a través de ondas electromagnéticas. La radiación directa es la que llega a la superficie de la tierra de línea recta y la radiación difusa es la que dispersa por los componentes atmosféricos, llega a la superficie, de diferentes puntos, pero no del disco solar, sumándolos nos brinda la radiación solar global (AUTREN, 2020).

El 29 de noviembre al 10 de diciembre del 2010 se presentó el Atlas de Recursos Renovables Eólicos y Solares de México en donde se realizaron mediciones en el territorio nacional en el cual se presenta un rango de irradiación solar anual de 5.66 KWh/m2 y 6.16 KWh/m2 al día. La región del Norte-Occidente que presenta mayor radiación solar en el país es la península de Baja California y las entidades de Sonora, Sinaloa, Durango, parte de Coahuila y Chihuahua (AUTREN, 2020). Ver figura siguiente.

VERSIÓN PÚBLICA

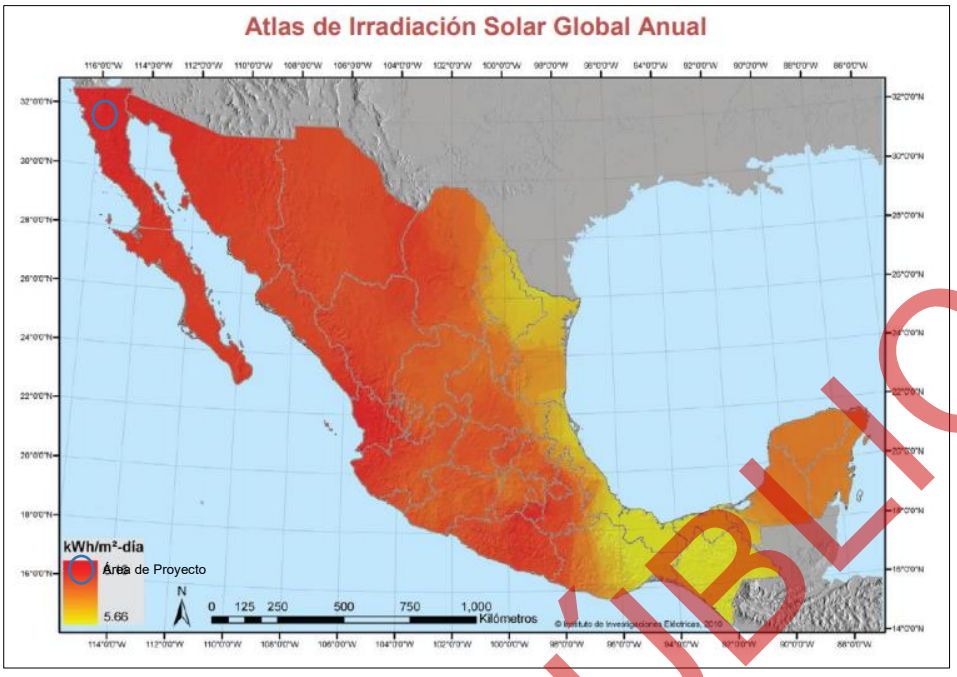


Figura III.16. Atlas de Irradiación Solar en México.
(Fuente: Secretaría de Energía. SENER. Instituto de Investigaciones Eléctricas)

Las áreas marcadas en la figura siguiente representan las zonas de aprovechamiento potencial para la generación de energía eoloeléctrica. Existen zonas del país que no cuentan con un potencial eólico comprobado, sin embargo, se combinan una radiación solar media-alta y vientos moderados, tal es el caso de algunas zonas de entidades como Zacatecas, Aguascalientes, Durango y Puebla, en las cuales es recomendable el realizar evaluaciones de eficiencia y desempeño de instalaciones fotovoltaicas, ya que tienen el potencial de transformarse en zonas de desarrollo de proyectos de generación de energía renovable en territorios no convencionales. (AUTREN, 2020).

VERSIÓN PÚBLICA

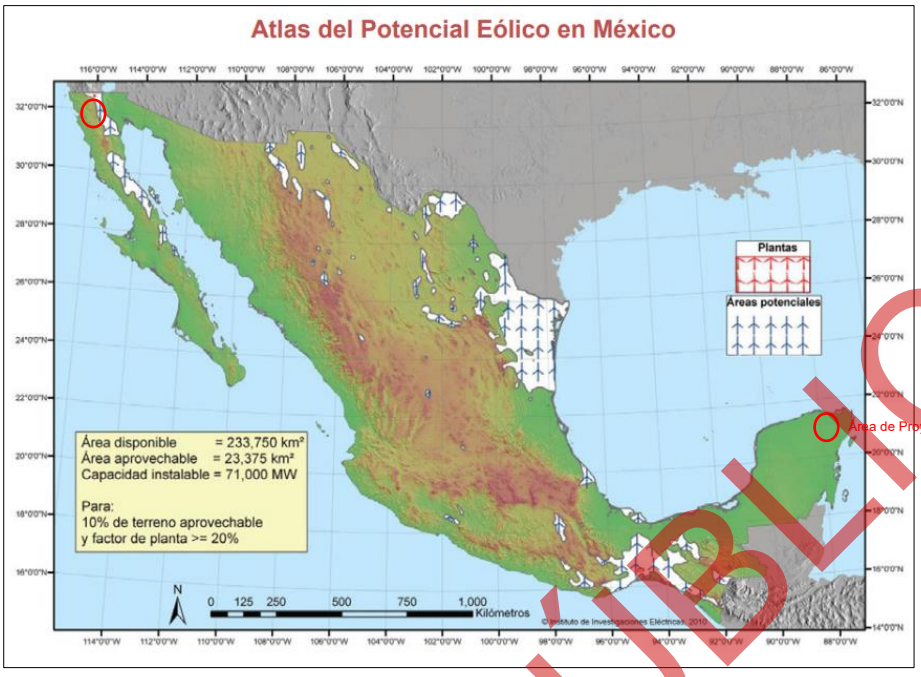


Figura III.17. Atlas de Irradiación Eólico en México.
(Fuente: Secretaría de Energía. SENER. Instituto de Investigaciones Eléctricas)

Grado peligro ciclones tropicales

Un ciclón es una concentración anormal de nubes que gira en torno a un centro de baja presión atmosférica, cuyos vientos convergentes rotan en sentido contrario a las manecillas del reloj a grandes velocidades. Sus daños principales son por descarga de lluvia, viento, oleaje y marea de tormenta. Se clasifican de tres modos de acuerdo con la fuerza de sus vientos: Depresión Tropical, Tormenta Tropical y Huracán, el cual tiene cinco categorías (UNAM, 2023). En la RE y el AI se presenta un riesgo por ciclones de peligro muy bajo.

VERSIÓN PÚBLICA

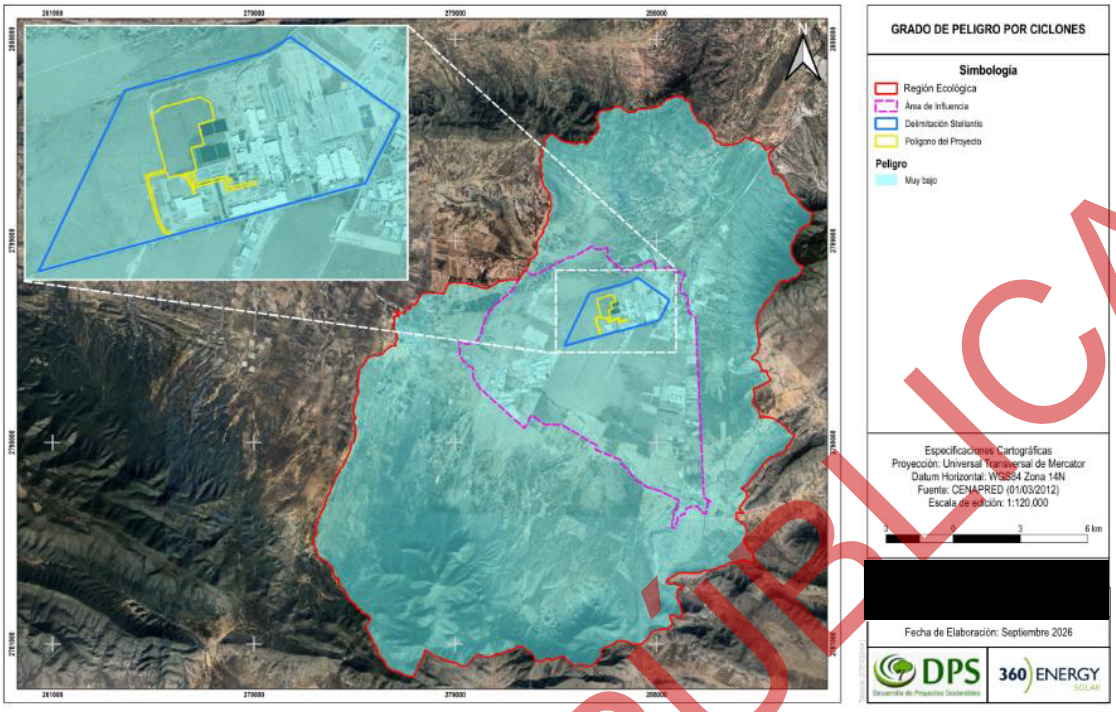


Figura III.18. Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en la RE y Área de influencia.

Inundaciones

Una inundación es el evento que debido a la precipitación (lluvia, nieve o granizo extremo), oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica, provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura (CENAPRED, 2019). La RE y el AI no presenta susceptibilidad a inundaciones.

VERSIÓN PÚBLICA

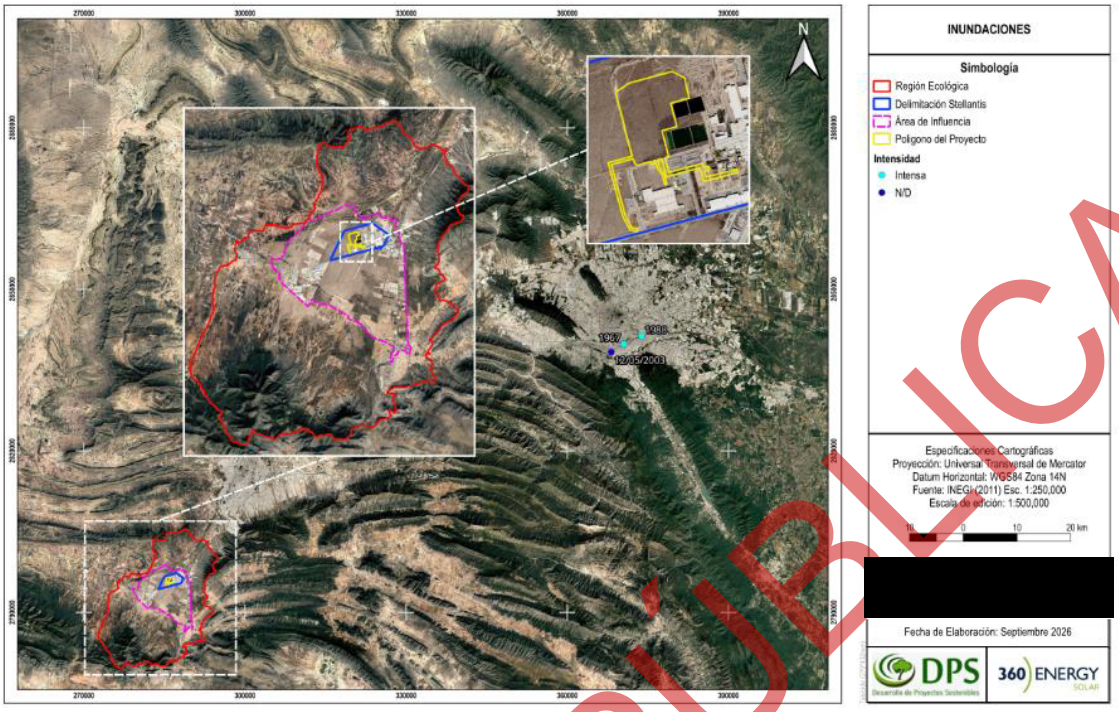


Figura III.19. Susceptibilidad a inundaciones.

Nubes

En Saltillo, la proporción promedio de cielo cubierto por nubes presenta variaciones importantes a lo largo del año. El periodo con mayor claridad inicia alrededor del 30 de enero, se extiende por aproximadamente 4.9 meses y concluye hacia el 26 de junio.

El mes con mayor claridad en Saltillo es mayo, periodo en el que el cielo se presenta despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado en promedio el 71 % del tiempo.

Por otro lado, la etapa con mayor nubosidad inicia aproximadamente el 26 de junio, se prolonga por cerca de 7.1 meses y finaliza alrededor del 30 de enero.

Dentro de este periodo, agosto se identifica como el mes más nublado, registrando en promedio condiciones de cielo nublado o mayormente nublado el 53 % del tiempo (weather Spark).

VERSIÓN PÚBLICA

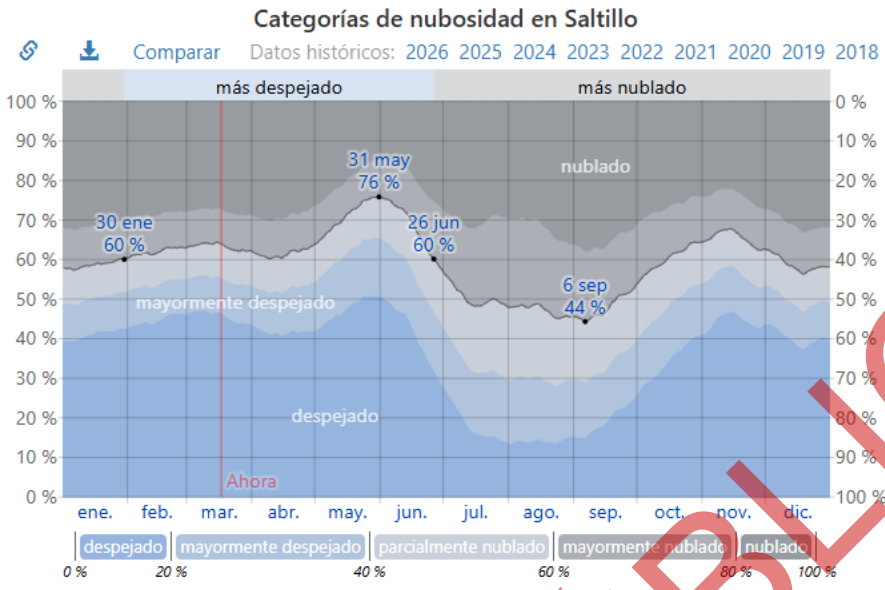


Figura III.20. Nubosidad en Saltillo.

Tornados y granizadas

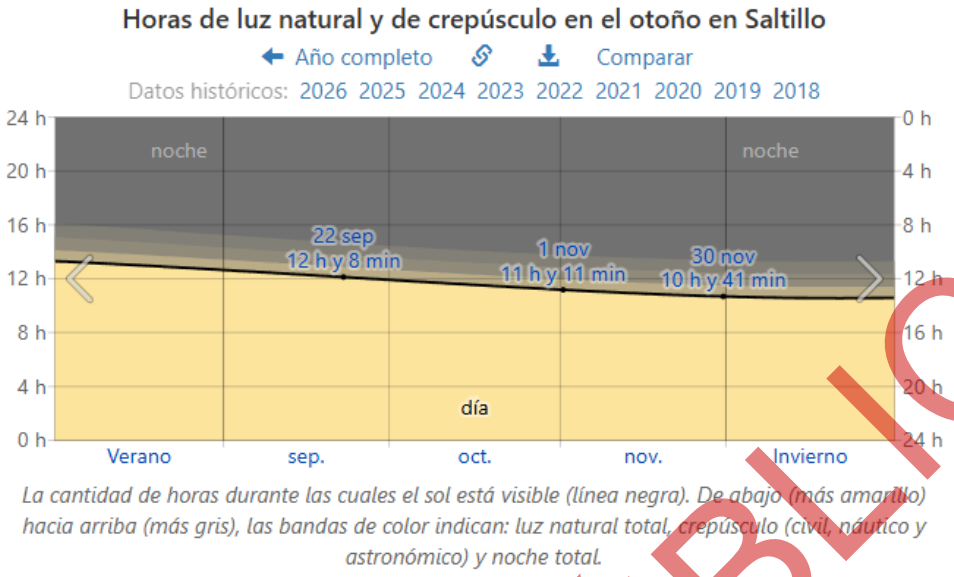
El granizo es un tipo de lluvia sólida formada por bolas o trozos de hielo. Las tormentas que producen granizo que llega al suelo se conocen como granizadas (IFRC, 2023). En la RE y el AI se presenta un bajo grado de peligro por granizadas.

Sol

Durante el otoño en Saltillo, se observa una reducción progresiva y marcada en la duración de la luz solar a lo largo del día. Desde el inicio hasta el final de la estación, el periodo diurno disminuye aproximadamente 1 hora con 57 minutos. Esto equivale a una reducción promedio diaria de alrededor de 1 minuto con 18 segundos, así como una disminución cercana a 9 minutos con 8 segundos por semana.

En este periodo, el día con menor duración de luz es el 30 de noviembre, registrando cerca de 10 horas con 41 minutos de iluminación solar, mientras que el día más largo corresponde al 1 de septiembre, con aproximadamente 12 horas con 38 minutos de luz diurna.

VERSIÓN PÚBLICA



Gráfica III.1. Horas luz y de crepúsculo en el otoño en Saltillo, Coahuila.

Heladas y nevadas

La helada es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C (WMO, 1992). La región de Saltillo puede verse afectada por los siguientes fenómenos meteorológicos de consideración para el Proyecto: heladas: presentes de octubre a febrero, con frecuencia de 15 a 30 días/año. Sin impacto crítico para la operación fotovoltaica (los módulos soportan temperaturas de hasta −40 °C).

La RE (361762270.8717 m²) y el AI (78475480.2377 m²) se presenta un grado de peligro medio de peligro por heladas y nevadas.

VERSIÓN PÚBLICA

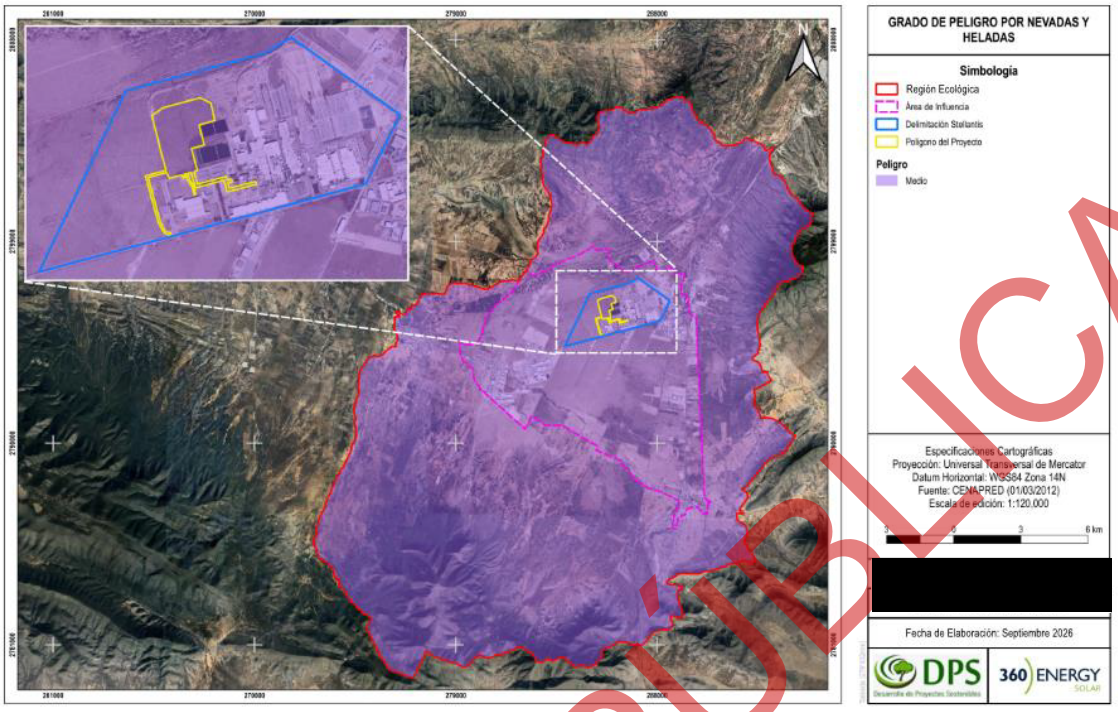


Figura III.21. Grado de peligro por heladas y nevadas.

Vientos dominantes

En Saltillo, los vientos predominantes provienen principalmente de los sectores noreste y este durante la mayor parte del año, lo cual está asociado tanto a su ubicación geográfica como a las condiciones climáticas características del noreste de México (asociados a la influencia de masas de aire polar continental que ingresan por el Altiplano Norteño).

En cuanto a su comportamiento, la dirección dominante corresponde al noreste y al este, con mayor frecuencia durante la primavera y el verano; no obstante, puede presentar variaciones derivadas de la influencia de frentes fríos y otros sistemas meteorológicos.

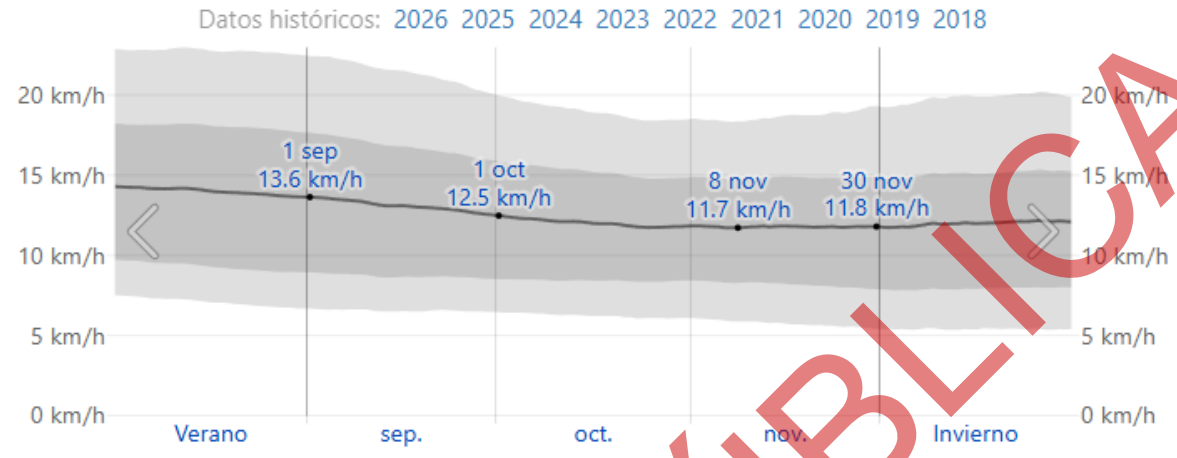
Respecto a la velocidad, los vientos suelen ser de intensidad moderada, con valores que oscilan entre 10 y 20 km/h. Sin embargo, durante la primavera pueden intensificarse, alcanzando velocidades de hasta 30 km/h o superiores, principalmente por la acción de sistemas de alta presión y el paso de frentes fríos en el norte del país.

En la temporada primaveral, esta mayor intensidad favorece la ocurrencia de tolvaneras y el incremento de partículas de polvo en suspensión, especialmente en áreas abiertas o con escasa cobertura vegetal.

Por otro lado, en invierno, la llegada de vientos fríos provenientes del norte, asociados a frentes fríos, puede incrementar su intensidad, ocasionando descensos adicionales en la temperatura y acentuando la sensación térmica de frío en la región (weather Spark).

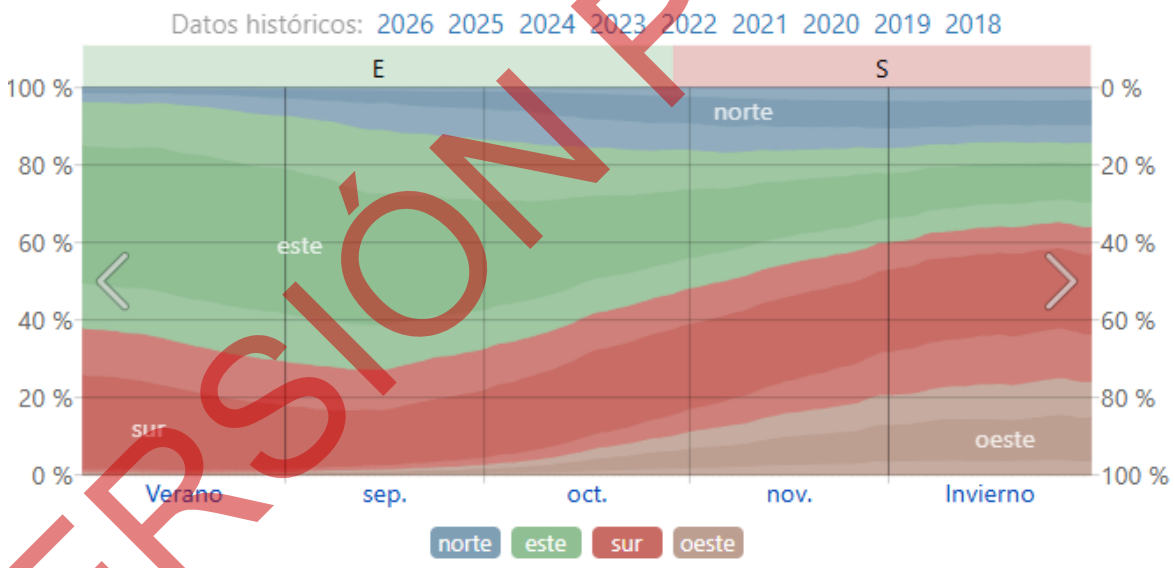
VERSIÓN PÚBLICA

La velocidad media del viento en Saltillo es moderada, con valores generalmente inferiores a 15 km/h en promedio anual.



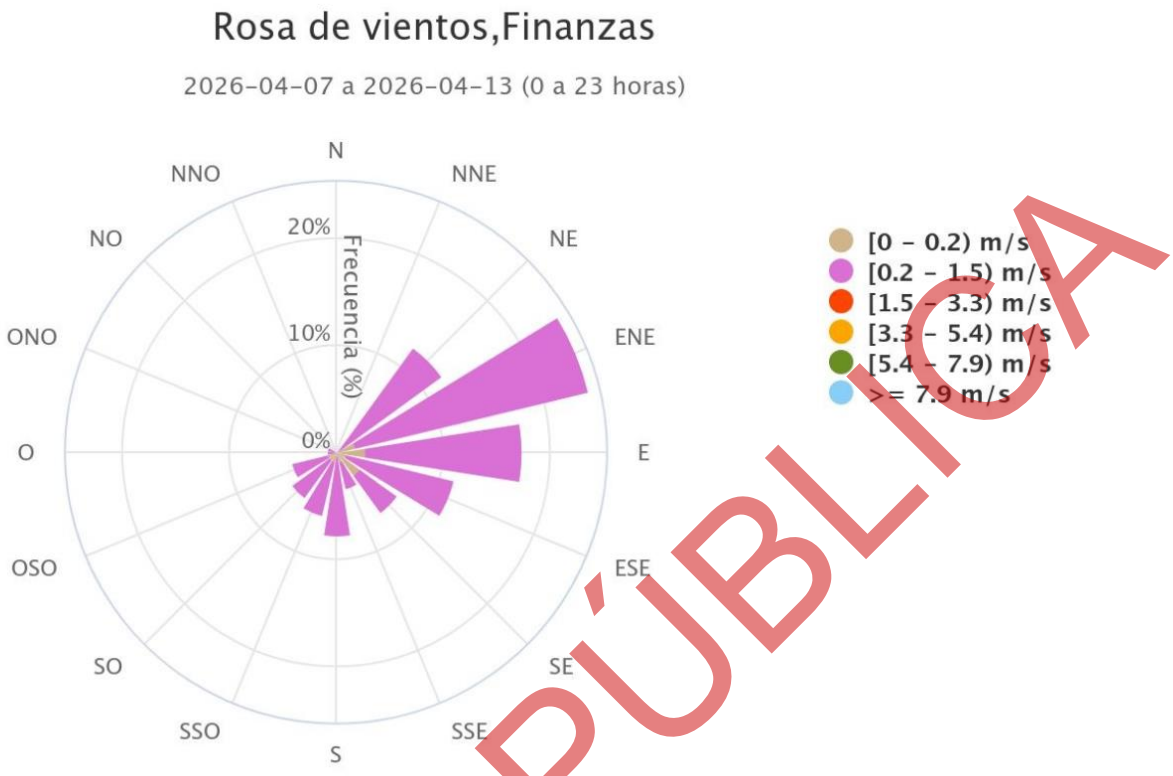
El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.

Gráfica III.2. Velocidad promedio del viento en el otoño en Saltillo.



Gráfica III.3. Dirección del viento en el otoño en Saltillo.

VERSIÓN PÚBLICA



Gráfica III.4. Rosa de los vientos en Saltillo, Coahuila.

VERSIÓN PÚBLICA

Calidad de aire

La calidad del aire en el municipio de Saltillo se evalúa mediante el Índice de Calidad del Aire (ICA), el cual integra las concentraciones de contaminantes criterio como material particulado ($PM_{2.5}$ y PM_{10}), ozono (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2) y monóxido de carbono (CO), con el fin de estimar el nivel de riesgo para la salud humana. De acuerdo con información reciente de (IQAir, 2025) la calidad del aire en la zona se clasifica como moderada, con valores del ICA cercanos a 56, lo que indica que, aunque las condiciones son generalmente aceptables, pueden presentarse efectos adversos en grupos sensibles.

El principal contaminante identificado es el material particulado fino ($PM_{2.5}$), con concentraciones aproximadas de 11.9 µg/m³, el cual resulta especialmente relevante por su capacidad de penetrar en las vías respiratorias inferiores y generar afectaciones en la salud, particularmente en personas con padecimientos respiratorios o cardiovasculares. A nivel local, el monitoreo se realiza a través de la Red de Monitoreo Atmosférico del Estado de Coahuila, que registra parámetros como PM_{10}, $PM_{2.5}$, O_3, NOx y CO en distintas estaciones ubicadas en zonas urbanas e industriales. En este contexto, la zona industrial sur de la ciudad, donde se

ubica el área del Proyecto, puede presentar influencia de emisiones derivadas de la actividad automotriz e industrial, particularmente del Complejo Stellantis.

Geología y geomorfología

La región de Saltillo, Coahuila se ubica la Sierra Madre Oriental y el Altiplano Mexicano. La litología dominante en el área corresponde a formaciones sedimentarias mesozoicas (Cretácico Superior e Inferior), principalmente calizas, lutitas calcáreas y margas de origen marino, depositadas durante los eventos de transgresión del Mar de Tethys sobre la plataforma continental norteamericana.

En las planicies y llanuras donde se ubica el Área del Proyecto, los afloramientos cretácicos están cubiertos por depósitos cuaternarios aluviales y coluviales de composición variable (gravas, arenas, limos y arcillas), correspondientes al relleno sedimentario del Altiplano, con potencias variables entre pocos decímetros y varios metros.

La RE se ubica en la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental en la totalidad de la sup. 361762270.8717 m^2.

Tabla III.15. Descripción geológica en la RE.

Unidad geológica	Edad	Litología dominante	Presencia en la RE
Formación Parras	Cretácico Superior (Campaniano)	Lutitas y margas calcáreas laminadas	Presente en serranías de la RE
Formación Méndez	Cretácico Superior (Maastrichtiano)	Lutitas y margas grises a oscuras	Presente en subsuelo del Altiplano
Formación Taraises / Cupido	Cretácico Inferior	Calizas de plataforma y arrecifales	Serranías elevadas de la RE
Depósitos aluviales / Qal	Cuaternario (Holoceno-Pleistoceno)	Gravas, arenas, limos y arcillas	Área del Proyecto y planicies
Depósitos coluviales / Qc	Cuaternario reciente	Material detrítico heterogéneo	Pie de monte de serranías en la RE

Fuente: SGM (Servicio Geológico Mexicano) — Cartas Geológico-Mineras G14-2 y G14-3 (Saltillo y Monterrey), escala 1:250,000. INEGI — Carta Geológica F14-3 (Saltillo), escala 1:250,000.

Geomorfológicamente, la Region Ecologica y el Área de influencia se localiza en la unidad de Llanura Aluvial del Altiplano Coahuilense, caracterizada por superficies subhorizontales a ligeramente inclinadas (pendientes menores a 5%), resultantes de la acumulación de

VERSIÓN PÚBLICA

sedimentos cuaternarios sobre el basamento mesozoico. Esta planicie es la más favorable para la instalación de parques solares fotovoltaicos, ya que minimiza los movimientos de tierra requeridos durante la preparación del sitio.

Fracturas y fallas geológicas

Una falla geológica es una fractura en la corteza terrestre a lo largo de la cual se mueven los bloques rocosos que son separados por ella (RSN, 2019) cuando la actividad en una falla es repentina y brusca se puede producir un terremoto, provocando incluso una ruptura en la superficie terrestre (INPRES, 2021). Dentro la Region Ecologica se presenta un eje estructural sin embargo este eje no llega al Área de influencia.

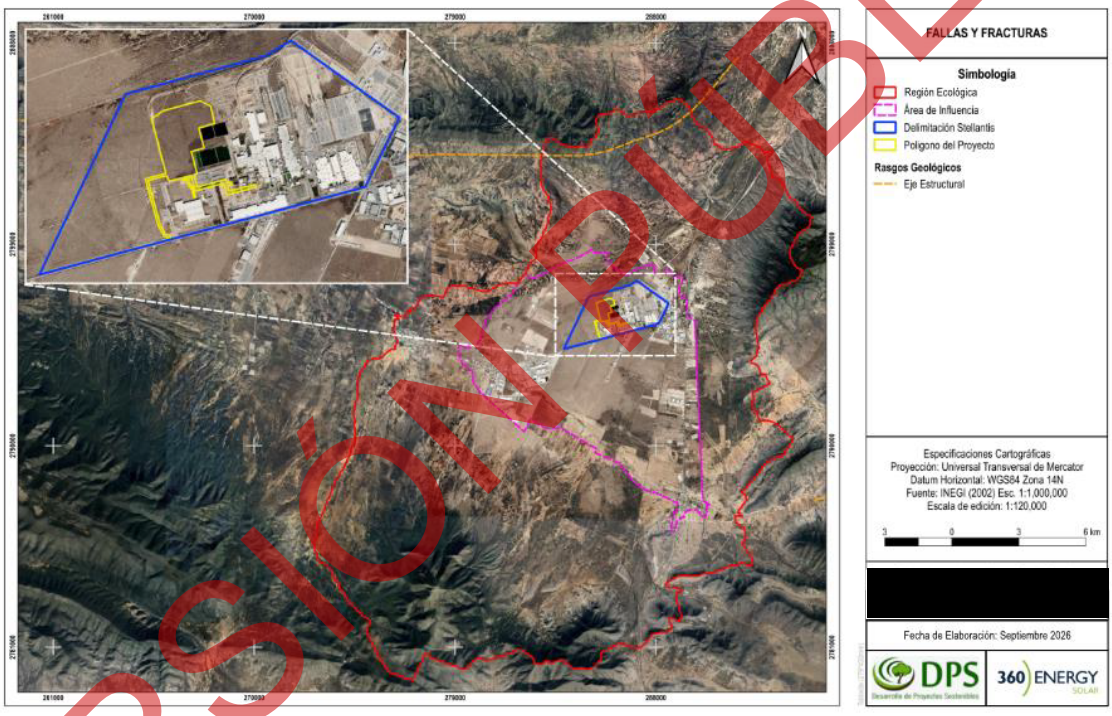


Figura III.22. Presencia de fallas y fracturas en la Región Ecológica y Área de influencia.

VERSIÓN PÚBLICA

Fisiografía

En términos generales de acuerdo con la regionalización fisiográfica de INEGI con escala 1:4,000,000, la RE y AI se ubican en:

Tabla III.16. Regionalización fisiográfica la RE y AI.

Nivel fisiográfico	Denominación
Región Fisiográfica	Sierra Madre Oriental
Provincia Fisiográfica	Sierra Madre Oriental
Subprovincia Fisiográfica	Gran Sierra Plegada, Sierras Transversales y Pliegues Saltillo Parras
Sistema de topoformas	Bajada Tipica, Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con Lomerío, Sierra Compleja con Bajadas, Sierra Plegada, Sierra Plegada-Flexionada
Unidad de paisaje	Planicie aluvial semi-árida del Altiplano Coahuilense

Provincia fisiográfica

La Region Ecologica (361762270.8717 m²) y Área de influencia (78475480.2377 m²) se localiza dentro de la Provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental una de las principales unidades morfoestructurales del territorio mexicano. Esta provincia se extiende en dirección noroeste–sureste desde el norte del país, abarcando porciones de los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Veracruz. Se caracteriza por un sistema montañoso plegado de origen sedimentario, constituido predominantemente por rocas calizas, lutitas y areniscas del Mesozoico, producto de procesos tectónicos asociados a la orogenia Laramide. Su relieve está conformado por sierras alargadas y paralelas, con orientación preferente noroeste–sureste, separadas por valles intermontanos y cañones profundos. En conjunto, la Sierra Madre Oriental constituye una región de alta relevancia ecológica e hidrológica, al funcionar como zona de captación de agua, regulador climático regional y hábitat de una importante diversidad biológica.

VERSIÓN PÚBLICA

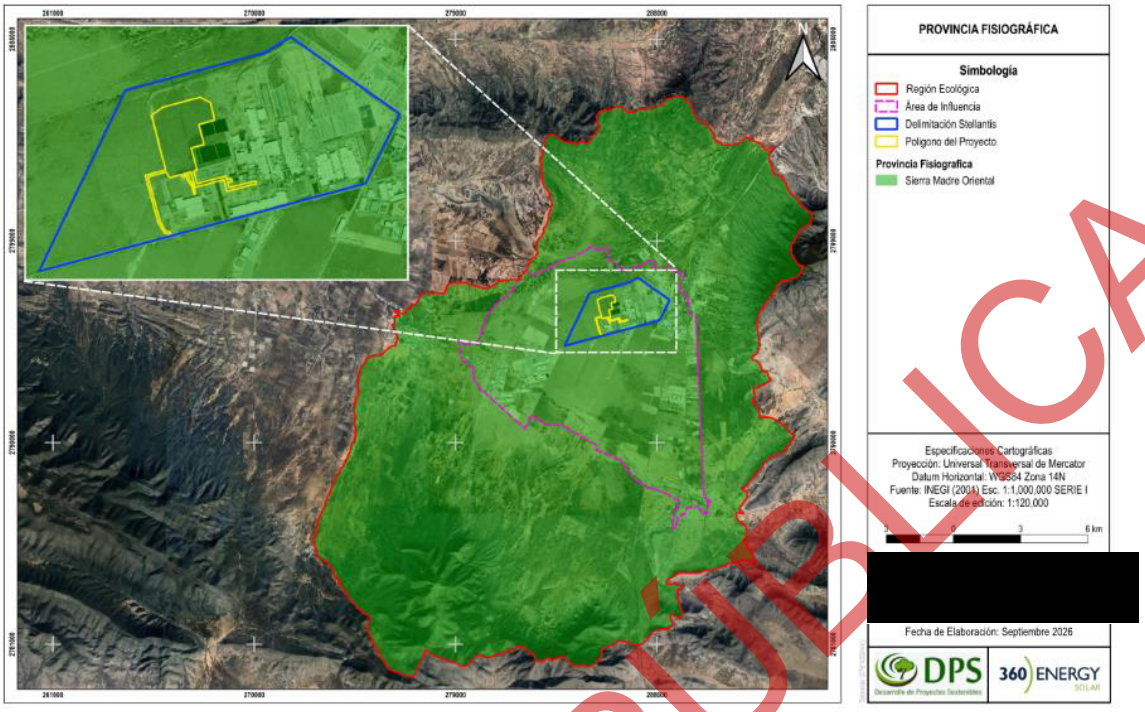


Figura III.23. Provincia fisiográfica en la que se localiza en la RE y Área de influencia.

Subprovincia fisiográfica

La subprovincia Gran Sierra Plegada ocupa una proporción menor del área (5.28%) y se caracteriza por la presencia de sierras altas y fuertemente plegadas, con pendientes pronunciadas y valles estrechos, producto de procesos tectónicos compresivos asociados a la orogenia Laramide (INEGI, 2001)

Por su parte, la subprovincia Sierras Transversales representa el 12.42% del área y se distingue por la presencia de alineaciones montañosas con orientaciones variables que interrumpen la continuidad estructural de las sierras principales, generando un relieve más irregular y diverso (INEGI, 2001)

Finalmente, la subprovincia Pliegues Saltillo–Parras es la de mayor cobertura, abarcando el 82.30% del área de estudio. Esta unidad se caracteriza por extensos sistemas de sierras plegadas con orientación predominante noroeste–sureste, intercaladas con valles amplios, lo que define el paisaje dominante de la región (INEGI, 2001)

En conjunto, estas subprovincias configuran un entorno fisiográfico heterogéneo, donde predominan estructuras plegadas y un relieve montañoso que influye directamente en los procesos hidrológicos, edáficos y ecológicos de la Region Ecologica (INEGI, 2001).

VERSIÓN PÚBLICA

La RE y Área de influencia se localiza dentro de 3 Subprovincia fisiográfica: Gran Sierra Plegada con un 5.28%, Sierras Transversales con un 12.42% y Pliegues Saltillo Parras 82.30% como se muestra a continuación.

Tabla III.17. Subprovincia fisiográfica en la que se localiza la RE y Área de influencia.

Capa	Valor	Superficie	Porcentaje
Subprovincia Fisiográfica en la RE	*Gran Sierra Plegada*	19113412.1712	5.28%
	Sierras Transversales	44922862.8263	12.42%
	Pliegues Saltillo Parras	297725995.8742	82.30%
Subprovincia Fisiográfica en el AI	*Pliegues Saltillo Parras*	78475480.2377	100%

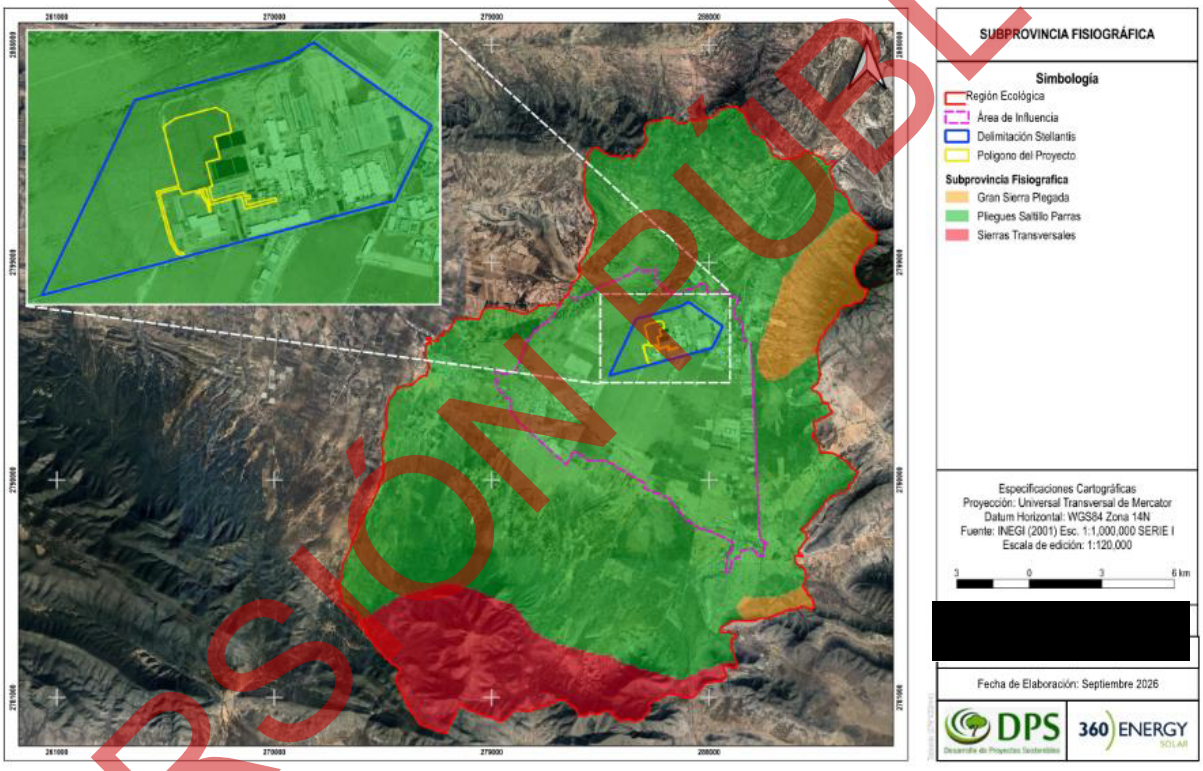


Figura III.24. Subprovincia fisiográfica en la que se localiza en la RE y Área de influencia.

VERSIÓN PÚBLICA

Sistema de topoformas

Como se aprecia en la **Figura III.25.** La RE tiene cinco diferentes tipos de topoformas, Bajada Tipica presenta un 69.83%, Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con Lomerío 5.91%, Sierra Compleja con Bajadas 12.42%, Sierra Plegada 6.55% y Sierra Plegada-Flexionada 5.28%.

Tabla III.18. Topoformas en la RE.

Topoformas en la RE		
Nombre	**Superficie (m^2)**	**Porcentaje**
Bajada Tipica	252632697.3675	69.83%
Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con Lomerío	21394177.2926	5.91%
Sierra Compleja con Bajadas	44912883.3864	12.42%
Sierra Plegada	23709112.4839	6.55%
Sierra Plegada-Flexionada	19113400.3412	5.28%
Total	361762270.8717 m^2	**100.00%**

El Área de influencia tiene el tipo de topoformas Bajada Tipica la cual, corresponde a una superficie geomorfológica de origen acumulativo que se desarrolla al pie de sierras o elevaciones montañosas, formada principalmente por la coalescencia de abanicos aluviales. Este tipo de relieve se caracteriza por presentar pendientes suaves a moderadas que disminuyen gradualmente desde las zonas altas hacia las partes bajas, favoreciendo la deposición de materiales transportados por escurrimientos intermitentes. En el AI se presenta una superficie total de 78475480.2377 m^2.

Tabla III.19. Topoformas en el Área de influencia.

Topoformas en el AI		
Nombre	**Superficie (m^2)**	**Porcentaje**
Bajada Tipica	78475480.2377	100%

En la siguiente figura se presenta lo mencionado anteriormente:

VERSIÓN PÚBLICA

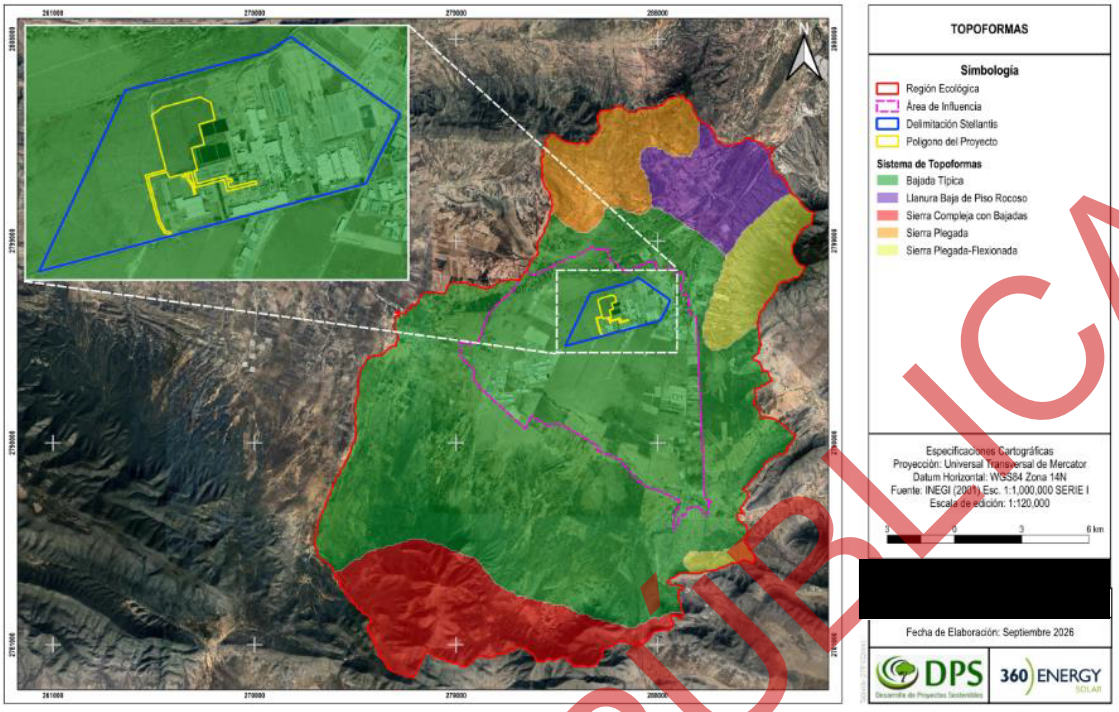


Figura III.25. Topoformas en la RE y Área de influencia.

Rango de elevación

Dentro de la RE se presentan altitudes que van de los 1700 a los 3100 msnm, dividida en 9 rangos. El 35% del área de la RE se encuentra en un rango de altitud de 1800-1900 m.s.n.m., el 33.52% presenta una altitud de 1900-2000 m.s.n.m. mientras que la altitud con menor % del área de la RE presenta una altitud de 1700-1800 m.s.n.m.

Tabla III.20. Rango de altitudes en la RE.

Rango de altitudes		
Nombre	**Superficie (m²)**	**Porcentaje**
1700-1800 m.s.n.m.	1063297.4904	0.29%
1800-1900 m.s.n.m.	128313862.0943	35.47%
1900-2000 m.s.n.m.	121272695.9839	33.52%
2000-2100 m.s.n.m.	43198136.4571	11.94%
2100-2200 m.s.n.m.	21313557.7106	5.89%
2200-2400 m.s.n.m.	23895563.6292	6.61%
2400-2600 m.s.n.m.	12422282.1180	3.43%
2600-2800 m.s.n.m.	6890532.1556	1.90%
2800-3100 m.s.n.m.	3392343.2327	0.94%

VERSIÓN PÚBLICA

Rango de altitudes		
Nombre	**Superficie (m²)**	**Porcentaje**
Total	**361762270.8717**	**100.00%**

El Área de influencia presenta altitudes que van de los 1800- 2000 m.s.n.m.

Tabla III.21. Rango de altitudes en el Área de Influencia.

Rango de altitudes		
Nombre	**Superficie (m²)**	**Porcentaje**
1800-1900 m.s.n.m.	62055986.2711889	79.08%
1900-2000 m.s.n.m.	16419493.9665111	20.92%
Total	**78475480.2377**	**100%**

En la siguiente figura se presenta los rangos de altitudes presentes en la RE y Área de influencia.

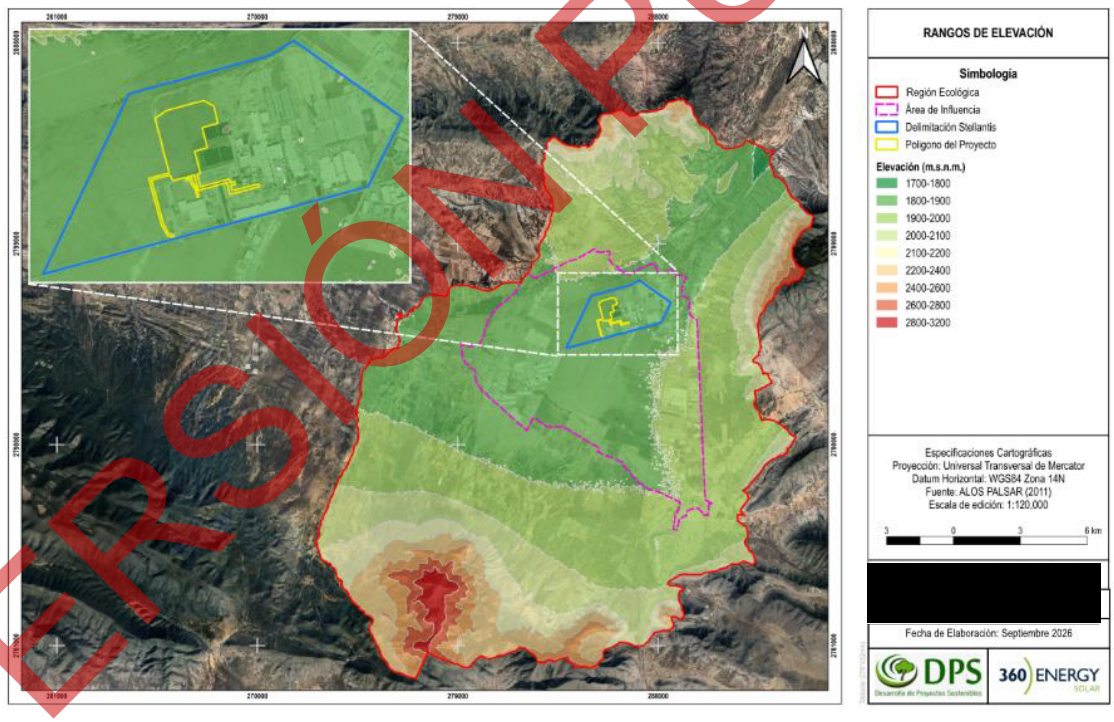


Figura III.26. Rangos de altitudes en la RE y Área de influencia.

VERSIÓN PÚBLICA

Exposición

El 44.45% del área de la RE presenta exposición Norte, el 10.72% exposición Este, para la exposición Sur tenemos un 11.79% y 33.05% para exposición Oeste.

Tabla III.22. Exposición en la RE

Exposición RE		
Nombre	**Superficie (m²)**	**Porcentaje**
Norte	160788707.0716	44.45%
Este	38771757.1818	10.72%
Sur	42641754.5506	11.79%
Oeste	119560052.0677	33.05%
Total	**361762270.8717**	**100.00%**

Para el Área de influencia tenemos que el 26.77% presenta exposición Norte, el 2.51%exposición Este, el 10.39% exposición Sur, para la exposición Oeste tenemos un 60.33% del área.

Tabla III.23. Exposición en el Área de influencia.

Exposición en AI		
Nombre	**Superficie (Has)**	**Porcentaje**
Norte	21005725.95	26.77%
Este	1971409.125	2.51%
Sur	8155888.851	10.39%
Oeste	47342456.31	60.33%
Total	**78475480.2377**	**100.00%**

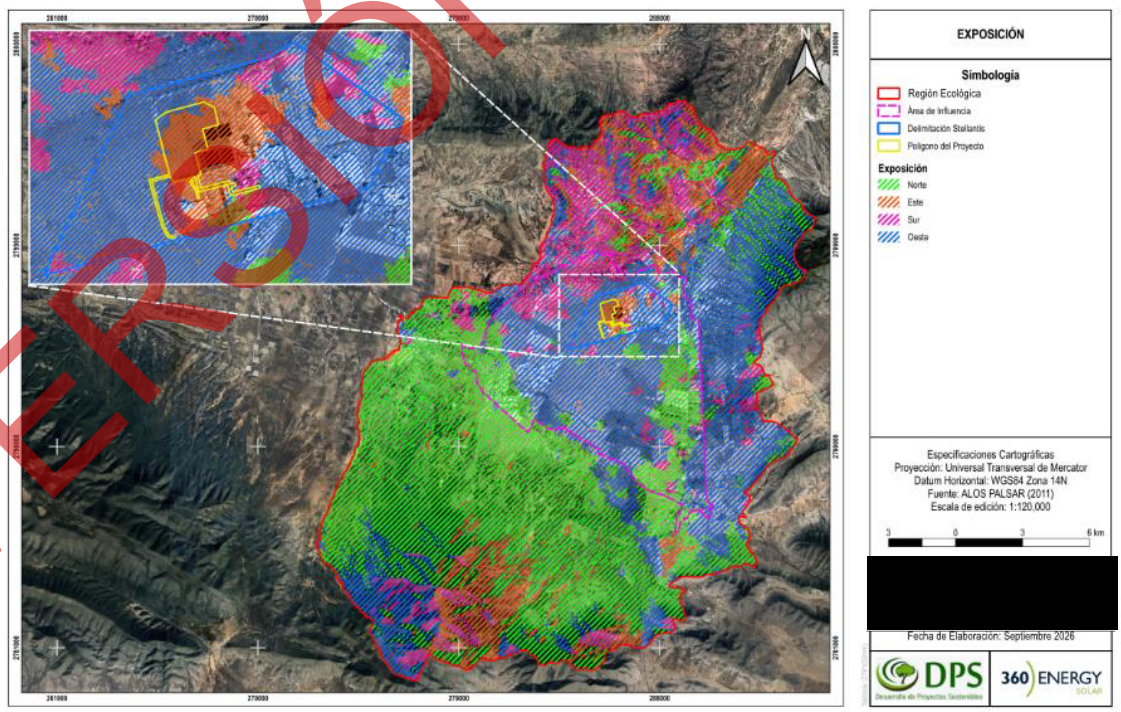


Figura III.27. Exposición en la Region Ecologica.

VERSIÓN PÚBLICA

Pendientes

Dentro de la Region Ecologica se localizan nueve rangos diferentes de pendientes. El 34.36% del área de la RE tiene pendientes planas Pendientes Muy Suavemente Inclinadas (1°-3°) presenta el mayor rango de superficie, mientras que el 0.04% presenta el rango de Pendientes Abruptas (>45°).

Tabla III.24. Pendientes de la RE.

Pendientes RE		
Nombre	**Superficie (M²)**	**Porcentaje**
Pendientes Planas (<1°)	1734312.1665	0.48%
Pendientes Muy Suavemente Inclinadas (1°-3°)	124294947.2152	34.36%
Pendientes Suavemente Inclinadas (3°-5°)	60353212.4578	16.68%
Pendientes Ligeramente Inclinadas (5°-10°)	109397718.6436	30.24%
Pendientes Ligeras a Medianamente Inclinadas (10°-15°)	14306644.5691	3.95%
Pendientes Medianamente Inclinadas (15°-20°)	8729394.7756	2.41%
Pendientes Fuertemente Inclinadas (20°-30°)	27686137.7831	7.65%
Pendientes Muy fuertemente Inclinadas (30°-45°)	15113065.4088	4.18%
Pendientes Abruptas (>45°)	146837.8520	0.04%
Total	**361762270.8717**	**100.00%**

El área de influencia presenta una pendiente Pendientes Planas (<1°) a Pendientes Muy fuertemente Inclinadas (30°-45°), como se muestra a continuación.

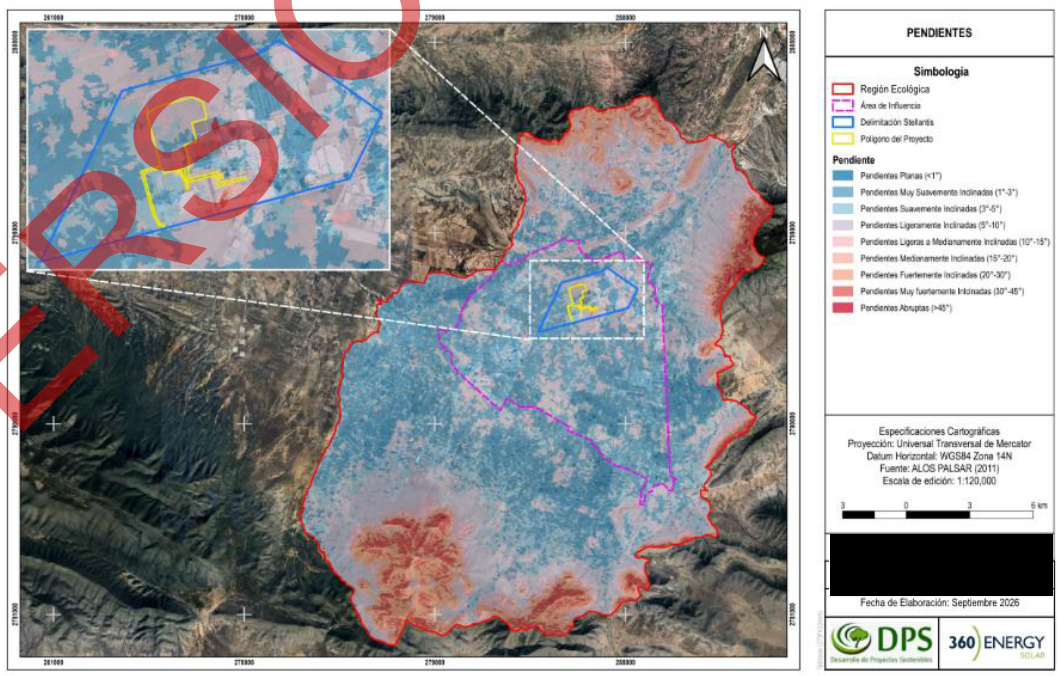


Figura III.28. Pendientes en el Área de Influencia.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.25. Pendientes AI

Pendientes AI		
Nombre	**Superficie (M²)**	**Porcentaje**
Pendientes Planas (<1°)	928876.0929	1.18%
Pendientes Muy Suavemente Inclinadas (1°-3°)	928876.0929	1.18%
Pendientes Suavemente Inclinadas (3°-5°)	50845916.54	64.79%
Pendientes Ligeramente Inclinadas (5°-10°)	25385357.18	32.35%
Pendientes Ligeras a Medianamente Inclinadas (10°-15°)	298420.496	0.38%
Pendientes Medianamente Inclinadas (15°-20°)	13801.9261	0.02%
Pendientes Fuertemente Inclinadas (20°-30°)	42711.37802	0.05%
Pendientes Muy fuertemente Inlcinadas (30°-45°)	31520.54051	0.04%
Total	**78475480.2377**	**100.00%**

Litología

Los tipos de roca presentes en la RE son 9 distintos: el que presenta mayor superficie es Aluvial 66.30%, seguido por Coluvial 10.52%, como se muestra a continuación.

Tabla III.26. Tipo de roca en la RE.

Litología en la RE			
Capa	**Valor**	**Superficie m²**	**Porcentaje**
Litología en la RE	Aluvial	239847336.6059	66.30%
	Arenisca-Lutita	37563045.1009	10.38%
	Caliza	25423303.6848	7.03%
	Caliza-Dolomía	6886565.6762	1.90%
	Caliza-Lutita	3090606.2459	0.85%
	Coluvial	38054780.7634	10.52%
	Conglomerado monogénico	625384.3988	0.17%
	Limolita-Caliza	1120781.9183	0.31%
	Lutita-Arenisca	9150466.4774	2.53%
Total		**361762270.8717 m**	**100%**
Litología en el AI			
Litología en el AI	Aluvial	77941909.33	99.32%
	Arenisca-Lutita	533570.9044	0.68%
Total		**78475480.2377**	**100%**

VERSIÓN PÚBLICA

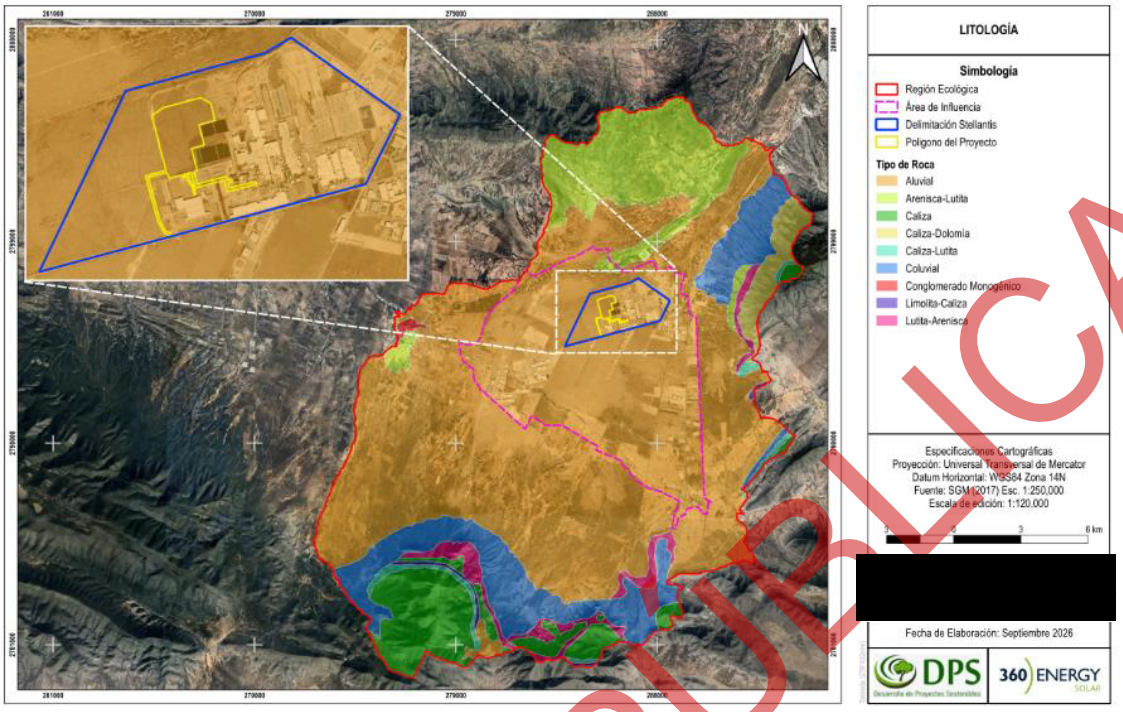


Figura III.29. Tipo de roca presente en la RE y Área de influencia.

Sismos

La Región Écologica y Área de influencia se encuentra en la zona sísmica A (bajo) (**Figura III.30**), Esta zona incluye regiones donde no se tienen registros históricos de sismos de gran magnitud, no se han reportado daños por sismos en los últimos siglos o no se esperan aceleraciones de suelo significativas. (SGM, 2021). Sin embargo, como se puede apreciar en la **Figura III.31**, dentro de la RE se presenta un registro de 3.7 el día 25/11/2018.

VERSIÓN PÚBLICA

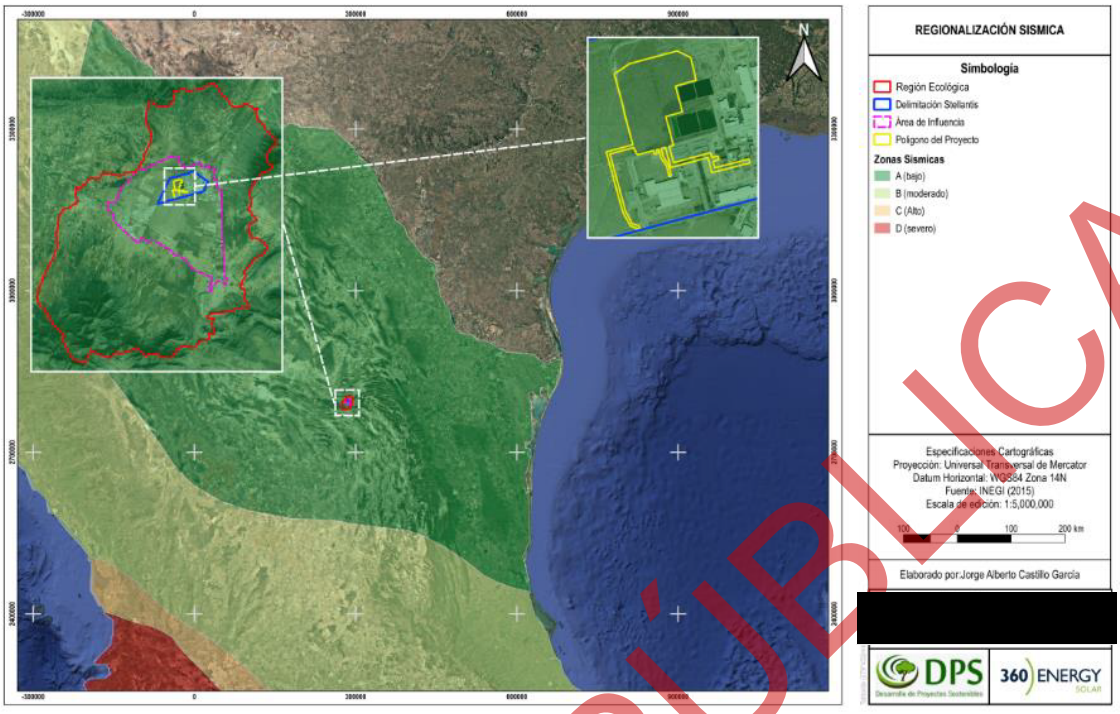


Figura III.30. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

(Fuente: Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad. 2008).

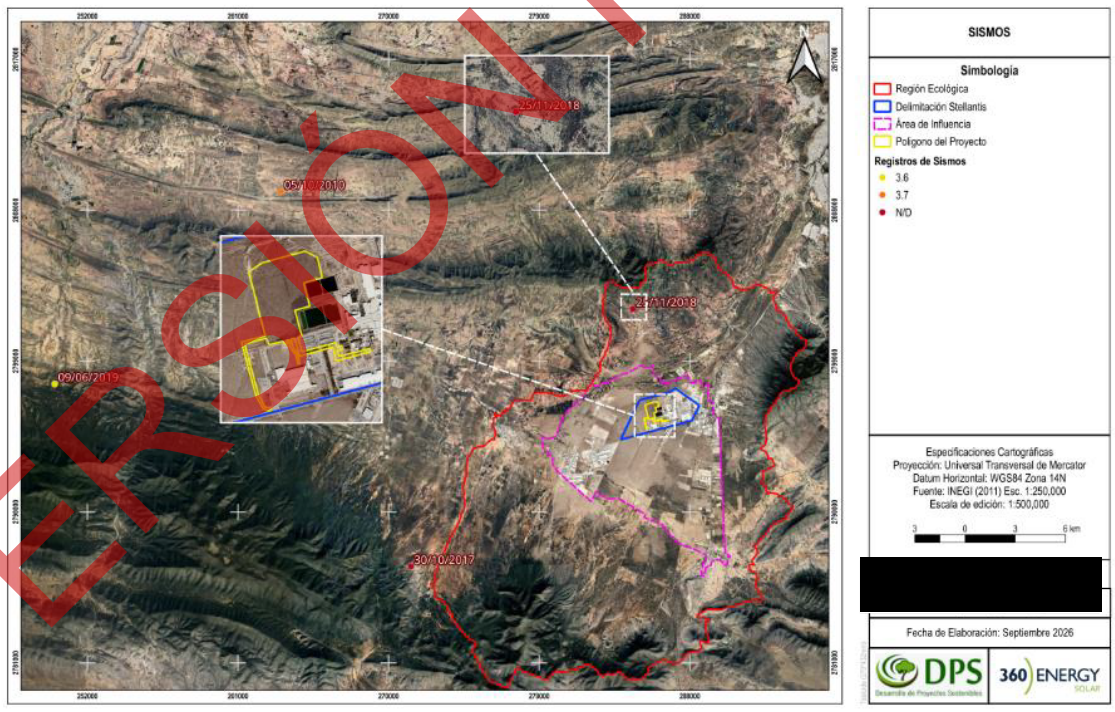


Figura III.31. Susceptibilidad a sismos.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.27. Sismos registrados en Coahuila.

Fecha y hora UTC	Localización	Latitud °	Longitud °	Profundidad (km)	Magnitud	Fecha y hora local
2026-04-04 21:13:46	77 km al sur de parras de la fuente, coah	24.765	-102.016	10	**3.6**	2026-04-04 15:13:46
2026-04-05 06:56:58	52 km al noroeste de ramos arizpe, coah	25.947	-101.205	6.1	**3.6**	2026-04-05 00:56:58
2026-04-05 06:58:30	55 km al noroeste de ramos arizpe, coah	25.936	-101.279	2.4	**3.9**	2026-04-05 00:58:30
2026-04-05 07:00:33	53 km al noroeste de ramos arizpe, coah	25.902	-101.286	6.7	**3.5**	2026-04-05 01:00:33
2026-04-05 07:06:54	71 km al noroeste de ramos arizpe, coah	25.863	-101.553	16.6	**4.2**	2026-04-05 01:06:54

(SSN, 2026)

Movimiento en masa

En el municipio de Saltillo, Coahuila, la susceptibilidad a movimientos en masa se relaciona principalmente con la presencia de pendientes pronunciadas, estructuras geológicas fracturadas y materiales sedimentarios susceptibles a erosión y deslizamiento, especialmente bajo condiciones de precipitación intensa o actividad sísmica.

En la siguiente figura (**Figura III.32**) se presentan las áreas con movimiento en masa, se aprecia que dentro de la RE y Área de influencia no hay este tipo de áreas que puedan afectar el Proyecto (Geotecnia Facil, 2025).

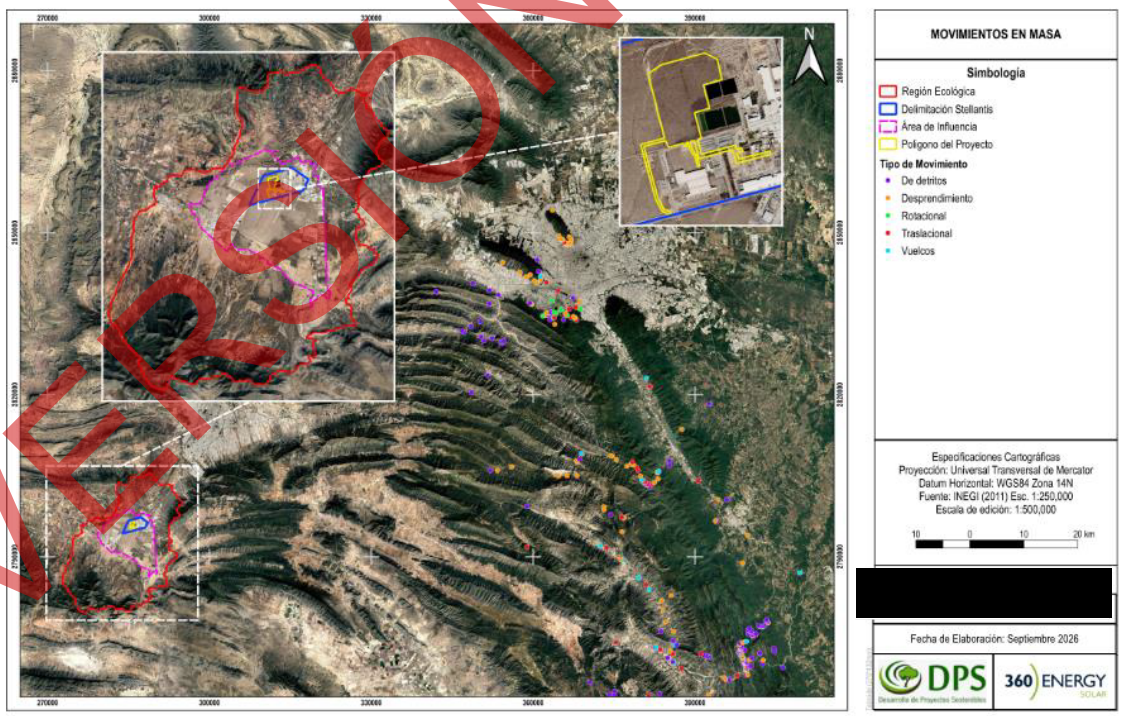


Figura III.32. Susceptibilidad a movimientos en masa.

VERSIÓN PÚBLICA

Colapsos

La susceptibilidad a colapsos en Saltillo se relaciona con la presencia de rocas carbonatadas, sistemas de fracturamiento, sobreexplotación de acuíferos y modificaciones urbanas del terreno, factores que favorecen hundimientos, socavones y fallas estructurales localizadas (Geotecnia Facil, 2025).

En la siguiente figura (**Figura III.33**) se presentan las áreas con susceptibilidad a colapsos, se aprecia que dentro de la RE y Área de influencia no hay este tipo de áreas que puedan afectar el Proyecto.

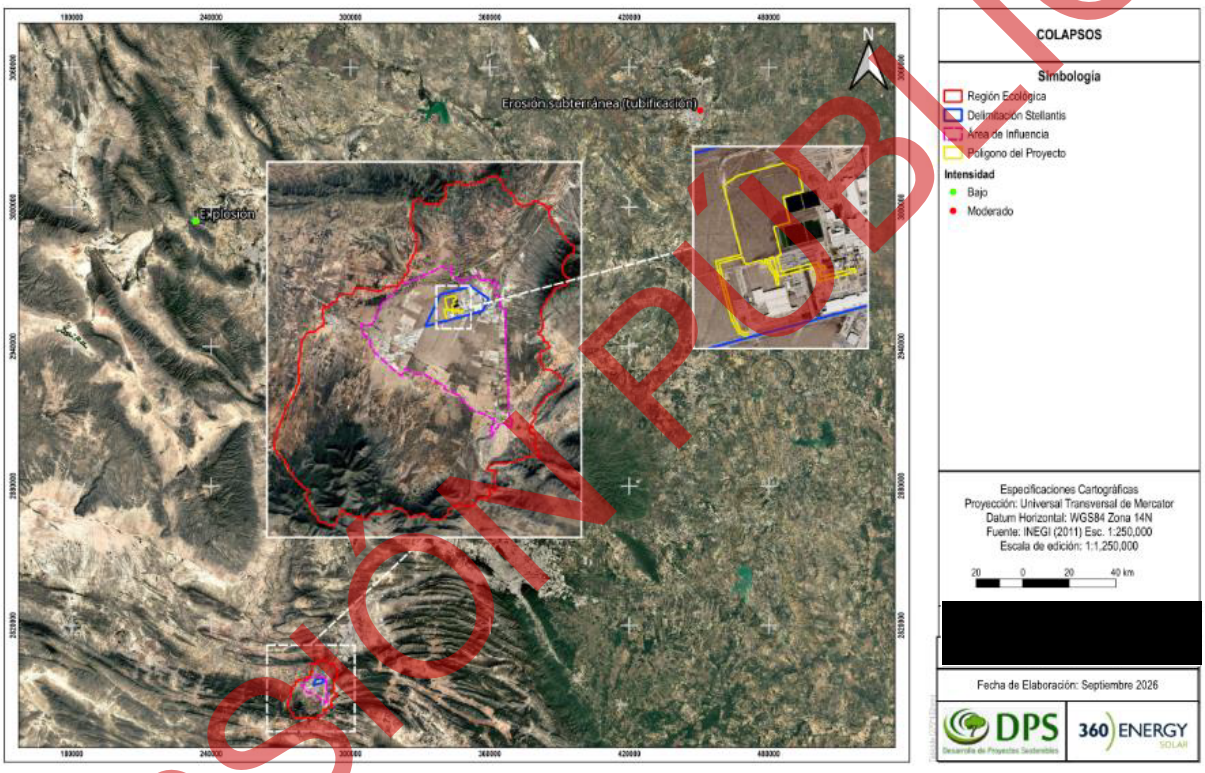


Figura III.33. Susceptibilidad a colapsos.

Suelos

La Region Ecologica presenta 7 tipos distintos de suelo: el 39.10%% del área presenta el tipo de suelo Calcisol textura media, el 6.37% es Kastanozem textura Fina y un 16.28% corresponde a textura media, en cuanto a leptosol con textura media corresponde a un 23.41% de la sup del la RE, Luvisol textura Media presento únicamente el 1.75% de la RE, mientras que el Phaeozem presento 9.54 en textura media y 3.55% en textura fina.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.28. Tipo de suelo en la RE.

Edafología (Tipo de suelo - Textura) RE			
Nombre	**Clave edafológica**	**Superficie (m²)**	**Porcentaje**
Calcisol - Media	CLm	141459332.9362	39.10%
Kastanozem - Fina	KSf	23034249.3232	6.37%
Kastanozem - Media	KSm	58892946.3792	16.28%
Leptosol - Media	LPm	84671883.6027	23.41%
Luvisol - Media	LVm	6345789.1429	1.75%
Phaeozem - Media	PHm	34508933.0858	9.54%
Phaeozem - Fina	PHf	12849136.4018	3.55%
TOTAL		**361762270.8717 m2**	**100.00%**

Para el Área de influencia se presentan 4 tipos distintos de suelo: Calcisol - Media, Kastanozem - Fina y media, Leptosol - Media, Phaeozem - Fina y media. En la siguiente tabla se presentan los porcentajes que corresponden a los tipos de suelo mencionados en el Área de influencia:

Tabla III.29. Tipo de suelo en el Área de influencia.

Edafología (Tipo de suelo - Textura) AI			
Nombre	**Clave edafológica**	**Superficie (m²)**	**Porcentaje**
Calcisol - Media	CM	46881023.21	59.74%
Kastanozem - Fina	KF	980484.706	1.25%
Kastanozem - Media	KM	4681189.176	5.97%
Leptosol - Media	LM	427679.8009	0.54%
Phaeozem - Fina	HF	5149980.89	6.56%
Phaeozem - Media	HM	20355122.46	25.94%
Total		**78475480.2377**	**100.00%**

El **Área del Proyecto (AP)** se encuentra constituida en un 100 % por suelos clasificados como Calcisol de textura media en una superficie de 611923.0163 m². Estos suelos son característicos de ambientes semiáridos, donde los procesos de acumulación de carbonatos de calcio favorecen el desarrollo de horizontes cálcicos. La textura media proporciona un equilibrio entre permeabilidad y retención de humedad, lo que permite una infiltración moderada del agua y condiciones favorables para el establecimiento de vegetación adaptada a este tipo de ambientes.

VERSIÓN PÚBLICA

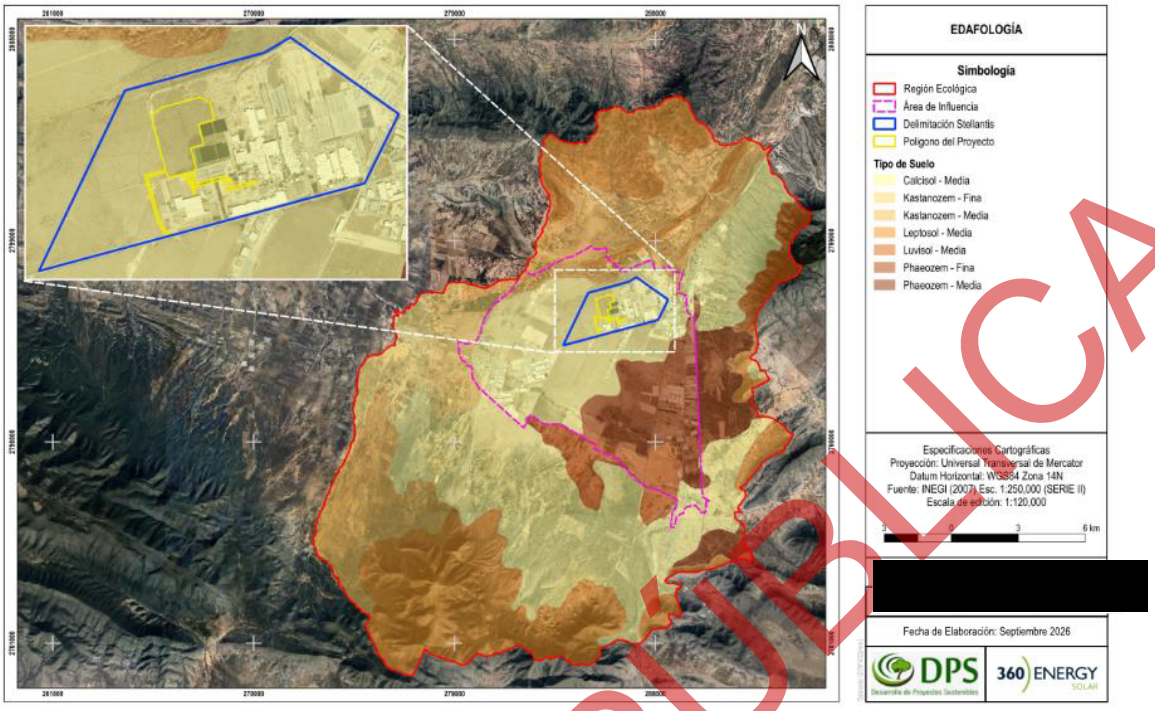


Figura III.34. Tipo de suelo en la RE y Área de influencia.

En el área la RE se identifican suelos pertenecientes a los grupos Calcisol, Kastanozem, Leptosol, Luvisol y Phaeozem como se describen a continuación:

Los Calcisoles se caracterizan por la acumulación de carbonatos, lo que limita la infiltración y puede favorecer la escorrentía superficial. Desde el punto de vista ambiental, presentan susceptibilidad media a la erosión y posible compactación, especialmente bajo remoción de cobertura vegetal.

Los Kastanozems, con contenido moderado de materia orgánica, presentan buena estructura y fertilidad, lo que favorece su uso productivo. No obstante, son vulnerables a la degradación por sobrepastoreo o remoción de vegetación, lo que puede inducir procesos de erosión hídrica y eólica.

Los Leptosoles representan la condición más restrictiva del área, debido a su escasa profundidad y alta pedregosidad. Estos suelos tienen muy baja capacidad de retención de agua, alta susceptibilidad a la erosión y limitada capacidad de recuperación, por lo que cualquier intervención puede generar impactos significativos y de difícil reversibilidad.

En el caso de los Luvisoles, su mayor desarrollo y acumulación de arcillas en el subsuelo favorecen la retención de humedad y fertilidad; sin embargo, pueden presentar riesgo de erosión en pendientes y compactación si se alteran sus condiciones naturales.

VERSIÓN PÚBLICA

Finalmente, los Phaeozems destacan por su alta fertilidad y contenido de materia orgánica, lo que los hace particularmente valiosos desde el punto de vista ecológico y productivo. No obstante, presentan alta sensibilidad a la degradación cuando se remueve la cobertura vegetal, pudiendo perder rápidamente su estructura y materia orgánica.

(INEGI, 2022)

Hidrología superficial y subterránea

La RE y AI se ubican dentro de la Región Hidrológica RH-24 (Río Bravo), que constituye la principal cuenca hidrológica del norte de México. La subcuenca más cercana al Proyecto corresponde al sistema de drenaje interno de las llanuras al sur de Saltillo, que drena hacia la cuenca media-baja del Río Bravo a través de ríos y arroyos estacionales. A continuación, se presenta una descripción en una tabla general de la hidrología (CONAGUA, s.f.)

La Región Hidrológica No. 24 Río Bravo (Bravo-Conchos) Esta región comprende parte de los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango y Nuevo León, y forma parte de la gran cuenca del río Bravo, que constituye un sistema hidrológico de carácter internacional al drenar hacia el Golfo de México.

Esta región comprende un sistema hidrológico complejo estructurado en torno al río Bravo, el cual constituye uno de los principales sistemas fluviales de Norteamérica y funge como límite internacional entre México y Estados Unidos en gran parte de su recorrido. Asimismo, integra importantes tributarios, entre los que destaca el río Conchos como el principal aportador de escurrimientos en territorio nacional (CONAGUA, 2020).

Por su parte, la Cuenca Río Bravo corresponde a la porción superior del sistema del río Bravo, comprendida desde su ingreso a territorio mexicano hasta la confluencia con el río Conchos, en las inmediaciones de Ciudad Juárez–Ojinaga. Esta unidad hidrológica presenta una superficie aproximada de 7,082 km² y constituye un componente estratégico en la regulación del flujo hídrico del sistema (INEGI, 2022); (DOF, 2011).

La subcuenca Río San Miguel forma parte de la Región Hidrológica Bravo-Conchos y se integra al sistema de drenaje del río Bravo. Se caracteriza por presentar un patrón de escurrimiento intermitente a estacional, influenciado por las condiciones climáticas áridas a semiáridas de la región, donde las precipitaciones se concentran principalmente en los meses de verano.

Geomorfológicamente, la subcuenca está conformada por sierras y valles intermontanos, lo que favorece la generación de escurrimientos rápidos durante eventos de lluvia, así como procesos de infiltración en zonas con materiales más permeables. Los cauces suelen ser de tipo temporal, con flujo reducido o nulo durante gran parte del año. (INEGI, 2022)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.30. Parámetros hidrológicos.

PARÁMETRO HIDROLÓGICO	DESCRIPCIÓN
Región Hidrológica	RH-24 Río Bravo (Bravo-Conchos)
Cuenca	R. Bravo - San Juan
Subcuenca	R. San Miguel
Cuerpos de agua cercanos	Presa Las Blancas (~15 km al sur) — Fuera de la RE
Período de lluvias mayor	Junio–Septiembre (lluvias convectivas de verano)

Tabla III.31. Porcentajes de hidrología en la RE.

Capa	Valor	Superficie M²	Porcentaje
Región Hidrológica	*Bravo Conchos*	361762270.8717	100.00%
Cuenca Hidrológica	R. Bravo - San Juan	361762270.8717	100.00%
Subcuenca Hidrológica	*R. San Miguel*	361762270.8717	100.00%

Tabla III.32. Porcentajes de hidrología en el AI.

Capa	Valor	Superficie M²	Porcentaje
Región Hidrológica	*Bravo Conchos*	78475480.2377	100.00%
Cuenca Hidrológica	R. Bravo - San Juan	78475480.2377	100.00%
Subcuenca Hidrológica	*R. San Miguel*	78475480.2377	100.00%

VERSIÓN PÚBLICA

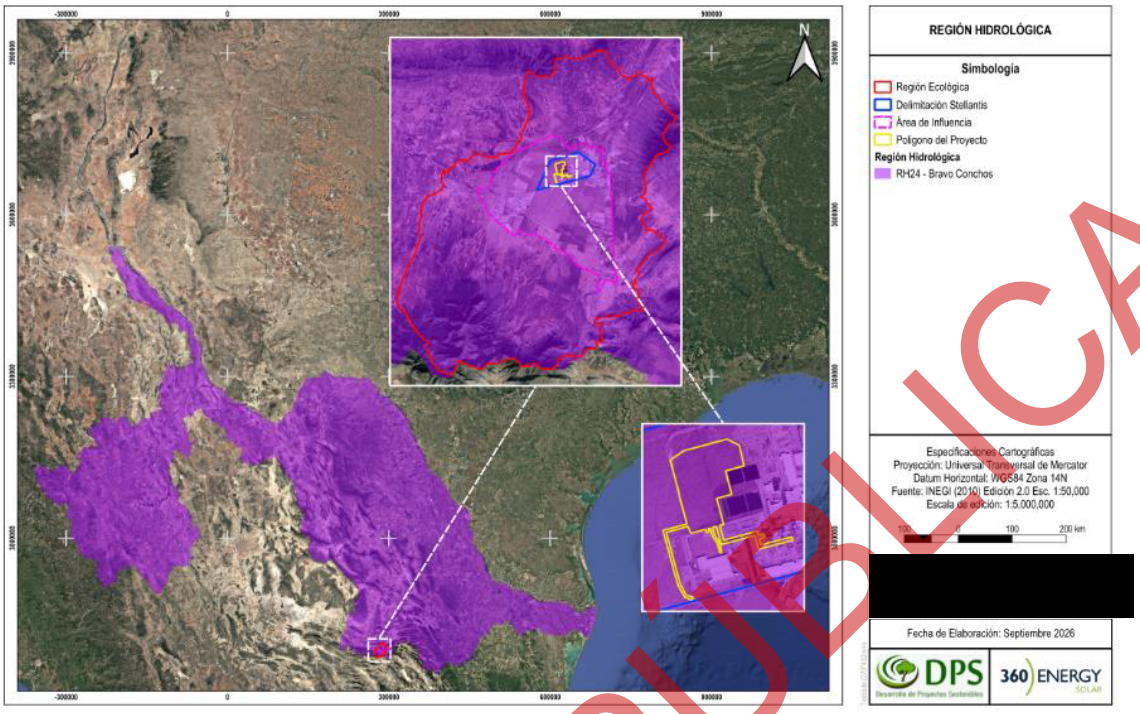


Figura III.35. Regiones hidrológicas donde se ubica la RE y AI.

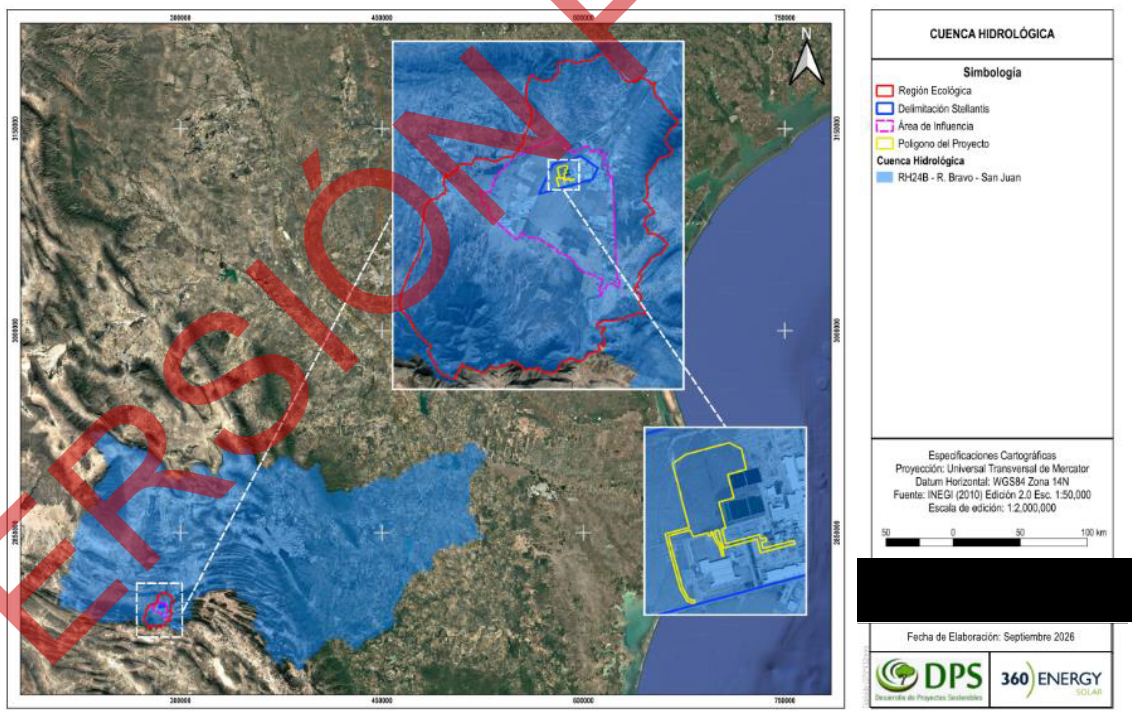


Figura III.36. Cuenca hidrológica donde se ubica la RE y AI.

VERSIÓN PÚBLICA

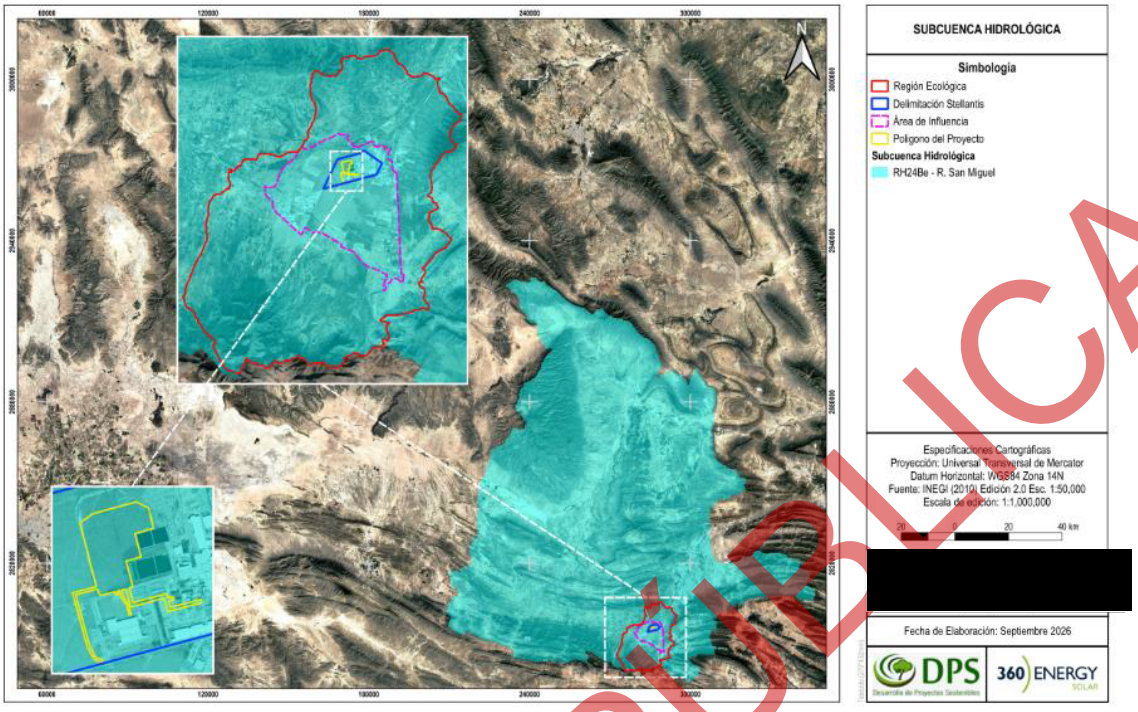


Figura III.37. Subcuenca hidrológica donde se ubica la RE y AI.

Orden de corrientes

La RE (Region Ecologica) presenta una red hidrográfica de tipo dendrítico (ramificada), característica de zonas montañosas con escurrimientos generados principalmente por precipitación pluvial. La mayor densidad de corrientes se concentra en las sierras ubicadas al sur, sureste y noreste de la RE, donde las pendientes favorecen la generación y conducción de escurrimientos superficiales hacia las zonas topográficamente más bajas localizadas en la porción central de la RE.

Se identifican cauces de **primer a sexto orden**, siendo los de primer orden los más abundantes y ampliamente distribuidos sobre las laderas de las sierras circundantes. Estos cauces representan escurrimientos de cabecera que drenan pequeñas microcuencas y convergen progresivamente para formar corrientes de orden superior.

Las corrientes de segundo y tercer orden se distribuyen principalmente en las zonas de transición entre las áreas montañosas y los valles intermedios, donde reciben aportaciones de múltiples cauces de primer orden. A su vez, las corrientes de cuarto y quinto orden se localizan en los principales ejes de drenaje de la RE, funcionando como colectores de los escurrimientos provenientes de las sierras adyacentes.

El cauce de sexto orden constituye el dren principal de la RE, localizándose en la porción central-occidental de la RE, donde confluyen los escurrimientos provenientes de las distintas

VERSIÓN PÚBLICA

subcuencas. Este cauce representa la máxima jerarquía hidrológica identificada dentro del área de estudio.

En términos generales, la dirección predominante de los escurrimientos superficiales se desarrolla desde las zonas elevadas localizadas al sur, sureste y noreste hacia la porción central del valle, continuando posteriormente hacia los cauces principales de mayor jerarquía ubicados en la parte occidental y central de la RE.

Hidrología superficial y orden de corrientes en el Área de Influencia

El Área de Influencia (AI) se localiza en la porción central de la Region Ecologica, comprendiendo principalmente zonas de valle y piedemonte donde convergen los escurrimientos provenientes de las sierras localizadas al sur, sureste y noreste del área de estudio.

De acuerdo con el análisis de la red hidrográfica, dentro del Área de Influencia se identifican corrientes de primero, tercero, cuarto, quinto y sexto orden. Las corrientes de primer orden corresponden a cauces de cabecera que drenan pequeñas áreas de captación localizadas principalmente en las zonas de ladera. Conforme se produce la confluencia de estos escurrimientos, se desarrollan corrientes de tercer y cuarto orden que funcionan como colectores intermedios y permiten la conducción de los flujos superficiales hacia los cauces de mayor jerarquía.

Asimismo, dentro del Área de Influencia se observan segmentos de corrientes de quinto orden asociados a los principales ejes de drenaje regional, así como una corriente de sexto orden que constituye el cauce de mayor jerarquía hidrológica presente en esta unidad de análisis. Este cauce recibe aportaciones de múltiples subcuencas y representa el principal colector de escurrimientos superficiales dentro del sistema.

La dirección general del drenaje superficial se desarrolla desde las zonas montañosas periféricas hacia las áreas de menor elevación ubicadas en la parte central del valle, siguiendo posteriormente una trayectoria predominante hacia el oeste y suroeste de la Región Ecológica.

La totalidad de los cauces identificados presentan un régimen intermitente, característico de las condiciones climáticas semiáridas de la región, por lo que únicamente conducen escurrimientos durante y después de eventos de precipitación.

La presencia de corrientes de hasta sexto orden dentro del Área de Influencia evidencia la importancia de esta zona como corredor natural para la conducción de escurrimientos superficiales a escala regional. No obstante, el **Área del Proyecto se localiza fuera de dichos**

VERSIÓN PÚBLICA

cauces y sobre una superficie previamente urbanizada e industrializada, por lo que no se prevé la alteración de la red hidrográfica natural ni de los patrones de drenaje existentes.

Tabla III.33. Ordenes de corrientes identificados.

Unidad	Órdenes de corrientes identificados
Region Ecologica (RE)	1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° orden
Área de Influencia (AI)	1°, 3°, 4°, 5° y 6° orden
Área del Proyecto (AP)	No se identifican corrientes naturales dentro del polígono

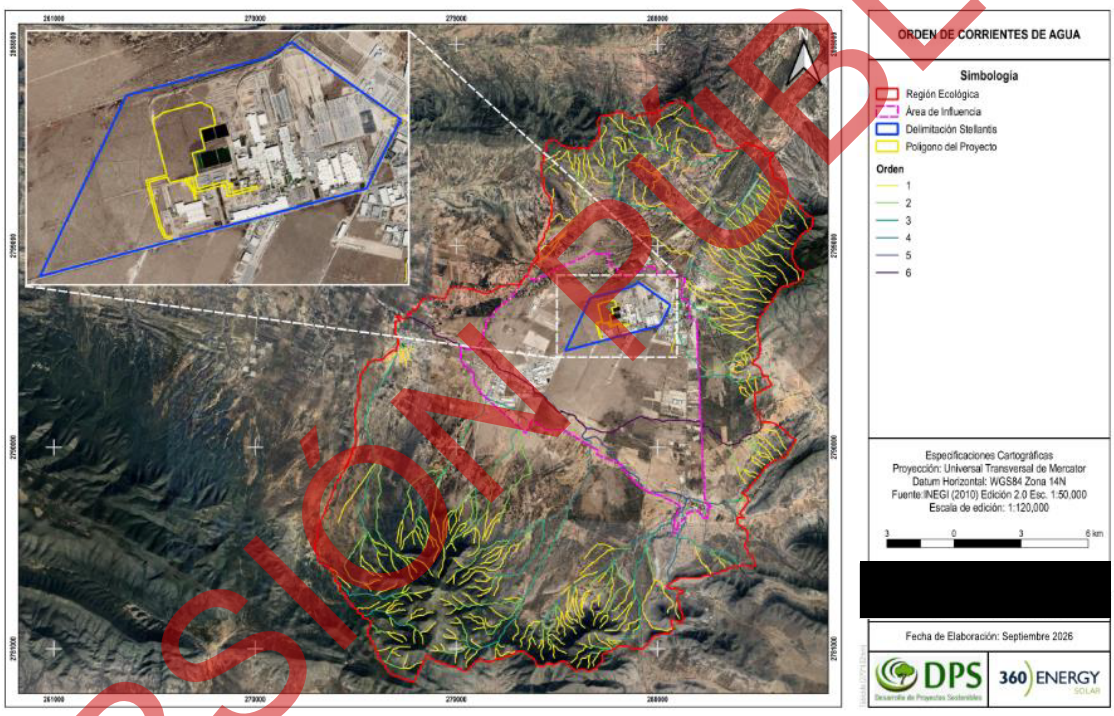


Figura III.38. Orden de corrientes de agua.

VERSIÓN PÚBLICA

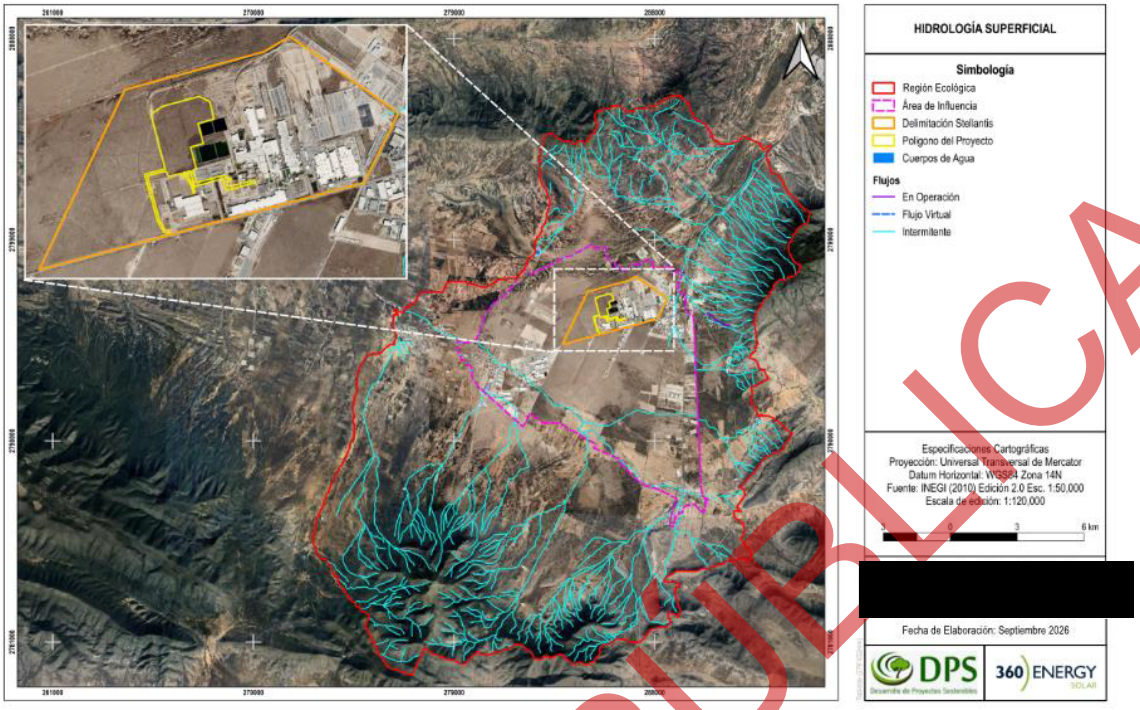


Figura III.39. Hidrología superficial en la RE y AI.

Hidrología subterránea

La RE abarca 3 acuíferos, los cuales son Cañón del Derramadero, Saltillo-Ramos Arizpe y Saltillo Sur, tal y como se presenta en la siguiente figura.

Tabla III.34. Acuíferos en la RE.

Capa	Valor	Superficie m²	Porcentaje
Acuíferos en la RE	Cañón del Derramadero	293914151.4104	81.25%
	Saltillo-Ramos Arizpe	29074906.6962	8.04%
	Saltillo Sur	38773212.7650	10.72%

Mientras que en el Área de Influencia se presenta únicamente el acuífero Cañón del Derramadero con un 100% de superficie 78475480.2377 m^2.

VERSIÓN PÚBLICA

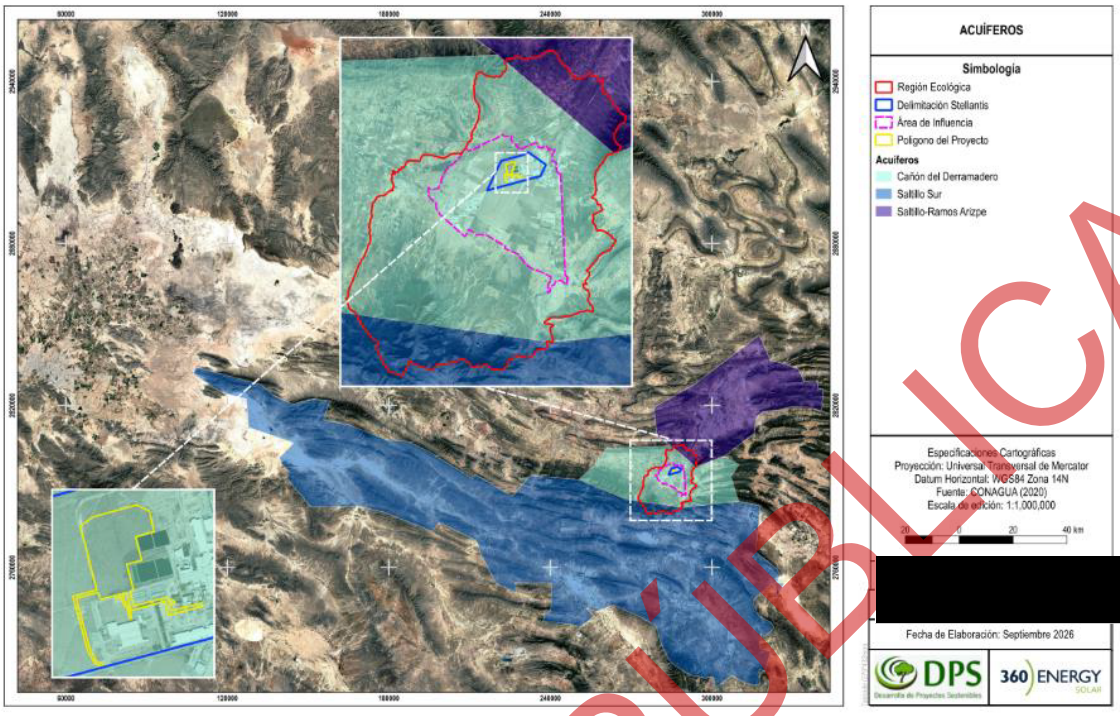


Figura III.40. Hidrología subterránea en la RE y AI.

Cañón del Derramadero 0502

Profundidad al nivel estático

En 2014, la profundidad al nivel estático varió entre 8 y 240 m, incrementándose desde el centro del valle hacia las sierras. Los niveles más someros (≤10 m) se ubican en zonas urbanas de Saltillo y Ramos Arizpe, mientras que los más profundos (>150 m) se presentan en áreas serranas. En zonas intermedias predominan valores de 30 a 40 m.

Elevación del nivel estático

La elevación varía entre 1750 y 1170 msnm, con un descenso de suroeste a noreste, lo que indica un flujo subterráneo en esa dirección. La recarga proviene de zonas montañosas y descarga hacia el acuífero Campo Durazno.

Censo de aprovechamientos e hidrometría

Se registran 853 aprovechamientos, de los cuales 549 están activos. La extracción es de 63.8 hm³/año, destinada principalmente al uso público-urbano (71.3%), seguido del industrial y agrícola. Los manantiales aportan aproximadamente 1.0 hm³/año.

Entradas

VERSIÓN PÚBLICA

La recarga ocurre por infiltración de lluvia (recarga vertical), flujo subterráneo desde zonas montañosas (recarga horizontal) y recarga incidental por actividades humanas.

Recarga inducida por retornos de riego (Rr)

Se estima que el 10% del agua utilizada en riego y uso urbano se infiltra como recarga efectiva, equivalente a 7.2 hm³/año.

Recarga total media anual (R)

La recarga total media anual es de 65.9 hm³/año.

Descarga natural comprometida (DNC)

La descarga natural comprometida es de 2.7 hm³/año, destinada a mantener el equilibrio hidrológico y ecológico.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS)

El volumen de extracción es de 118.1 hm³/año (2022), lo que refleja una alta presión sobre el acuífero.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

Existe un déficit de 54.9 hm³/año, por lo que no hay disponibilidad para nuevas concesiones.

(CONAGUA, 2024)

Tabla III.35. Región Hidrológico-Administrativa Vi "Rio Bravo".

CLAVE	ACUIFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES					
ESTADO DE COAHUILA							
502	CAÑON DEL DERRAMADERO	18	1.1	18.105888	18.4	0	-1.205888

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

(DOF, 2011)

VERSIÓN PÚBLICA

Acuífero Saltillo-Ramos Arizpe 0510

Profundidad al nivel estático

En 2014, la profundidad del nivel estático varió entre 8 y 240 m, aumentando desde el centro de los valles hacia las sierras. Los niveles más someros (≤10 m) se ubican en zonas urbanas de Saltillo y Ramos Arizpe, mientras que los más profundos (>150 m) se localizan en áreas serranas. En general, predominan profundidades intermedias de 30 a 40 m en franjas del valle.

Elevación del nivel estático

La elevación del nivel estático osciló entre 1750 y 1170 msnm, disminuyendo de suroeste a noreste. Esto indica que el flujo subterráneo sigue una dirección preferente suroeste-noreste, alimentado desde zonas montañosas y con descarga hacia el acuífero Campo Durazno a través del Río Pesquería.

Censo de aprovechamientos e hidrometría

Se identificaron 853 aprovechamientos, de los cuales 549 están activos. La extracción total es de 63.8 hm³/año, destinada principalmente al uso público-urbano (71.3%), seguido del industrial y agrícola. Además, los manantiales aportan 1.0 hm³/año adicional.

Entradas

La recarga del acuífero proviene principalmente de la infiltración de lluvia (recarga vertical), del flujo subterráneo desde zonas montañosas (recarga horizontal) y de manera secundaria de retornos de riego y descargas urbanas (recarga incidental).

Recarga inducida por retornos de riego (Rr)

Se estima que aproximadamente el 10% del agua utilizada en riego y abastecimiento urbano se infiltra como recarga efectiva, debido a condiciones de baja permeabilidad y profundidad del nivel freático. Esto representa una recarga incidental de 7.2 hm³/año.

Recarga total media anual (R)

La recarga total media anual del acuífero es de 65.9 hm³/año, considerando todas las fuentes de ingreso de agua.

VERSIÓN PÚBLICA

Descarga natural comprometida (DNC)

La descarga natural comprometida es de 2.7 hm³/año, destinada a mantener manantiales, caudales ecológicos y evitar impactos en acuíferos vecinos.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS)

El volumen de extracción asciende a 118.1 hm³/año (2022), incluyendo concesiones registradas y extracciones reales, lo que refleja una alta presión sobre el acuífero.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

El acuífero presenta un déficit de 54.9 hm³/año, por lo que no existe disponibilidad para nuevas concesiones de agua subterránea.

(COANGUA, 2024)

Acuífero Saltillo Sur 0510

Profundidad al nivel estático

La profundidad al nivel estático presenta variaciones importantes, aumentando desde las zonas de valle hacia las sierras. Los niveles más someros se localizan en áreas bajas, mientras que los más profundos se encuentran en zonas montañosas, reflejando la influencia de la topografía y la geología.

Elevación del nivel estático

La elevación del nivel estático muestra un gradiente descendente desde zonas altas hacia los valles, indicando una dirección de flujo subterráneo controlada por la pendiente hidráulica regional.

Censo de aprovechamientos e hidrometría

El acuífero presenta múltiples aprovechamientos, principalmente pozos, con predominio de usos público-urbano, industrial y agrícola. La extracción refleja una alta dependencia del recurso subterráneo.

Entradas

La recarga se da por infiltración de lluvia, flujo subterráneo proveniente de zonas montañosas y aportaciones incidentales por actividades humanas.

VERSIÓN PÚBLICA

Recarga inducida por retornos de riego (Rr)

La recarga inducida es limitada, estimándose que cerca del 10% del agua utilizada retorna al acuífero como recarga efectiva.

Recarga total media anual (R)

La recarga total es limitada en relación con la demanda, lo que condiciona el equilibrio del sistema acuífero.

Descarga natural comprometida (DNC)

Incluye los volúmenes necesarios para sostener manantiales, flujos base y el equilibrio con acuíferos vecinos.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS)

El volumen de extracción es elevado, asociado principalmente al abastecimiento urbano, industrial y agrícola.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

El acuífero presenta condiciones de sobreexplotación, con déficit en la disponibilidad, lo que limita nuevas concesiones.

(CONAGUA, 2015)

Tabla III.36. Disponibilidad media anual de agua subterránea publicada el 30 de junio del 2014.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
ESTADO DE COAHUILA							
510	SALTILLO-RAMOS ARIZPE	86.7	2.2	90.790833	78.7	0	-6.290833

Análisis Estacional NDVI e Interpretación Satelital Integral

Comportamiento y Perfil Estacional del NDVI (Temporalidades)

El polígono del Proyecto exhibe fluctuaciones fenológicas nítidas y específicas, directamente vinculadas al régimen hidrológico intermitente y a las condiciones bioclimáticas del Desierto Chihuahuense. El comportamiento espectral clasificado por estaciones durante el ciclo evaluado se desglosa a continuación:

VERSIÓN PÚBLICA

- Temporalidad de Primavera: **Registra un NDVI medio de 0.1358.**

Esta firma espectral refleja el inicio del periodo crítico de estiaje, donde la vegetación arbustiva perenne mantiene niveles basales de actividad fotosintética.

- Temporalidad de Verano: Representa el punto de menor vigor biológico en el polígono, alcanzando un NDVI **medio mínimo de 0.0714.**

Este descenso drástico se asocia con el estrés hídrico acumulado y las altas tasas de evaporación previas al pico de precipitaciones, induciendo un estado de latencia fisiológica generalizada en la flora xerófita.

- Temporalidad de Otoño: Se identifica como la época de máximo dinamismo y pico fenológico estacional, **con un NDVI medio de 0.3004.**

Este incremento sustancial representa la respuesta oportunista de las comunidades vegetales ante las precipitaciones monzónicas previas, lo que detona el reverdecimiento del estrato herbáceo y floraciones efímeras.

- Temporalidad de Invierno: El ciclo concluye con un **NDVI medio de 0.1720**. Durante este periodo, el descenso de las temperaturas y la reducción de la radiación útil estabilizan la biomasa en un rango medio-bajo, característico de los ensambles arbustivos de la Altiplanicie Norte.

La amplitud perimetral (Delta NDVI de Promedios) a lo largo del año fue de 0.2290 unidades NDVI. Esta variación es moderada y confirma una dinámica fenológica dominada por componentes de respuesta xerofítica constante, sin variaciones bruscas que sugieran la presencia de estratos arbóreos perennifolios de alta demanda hídrica.

A continuación, se encuentra la representación gráfica de la curva anual que sustenta analíticamente estas temporalidades:

VERSIÓN PÚBLICA

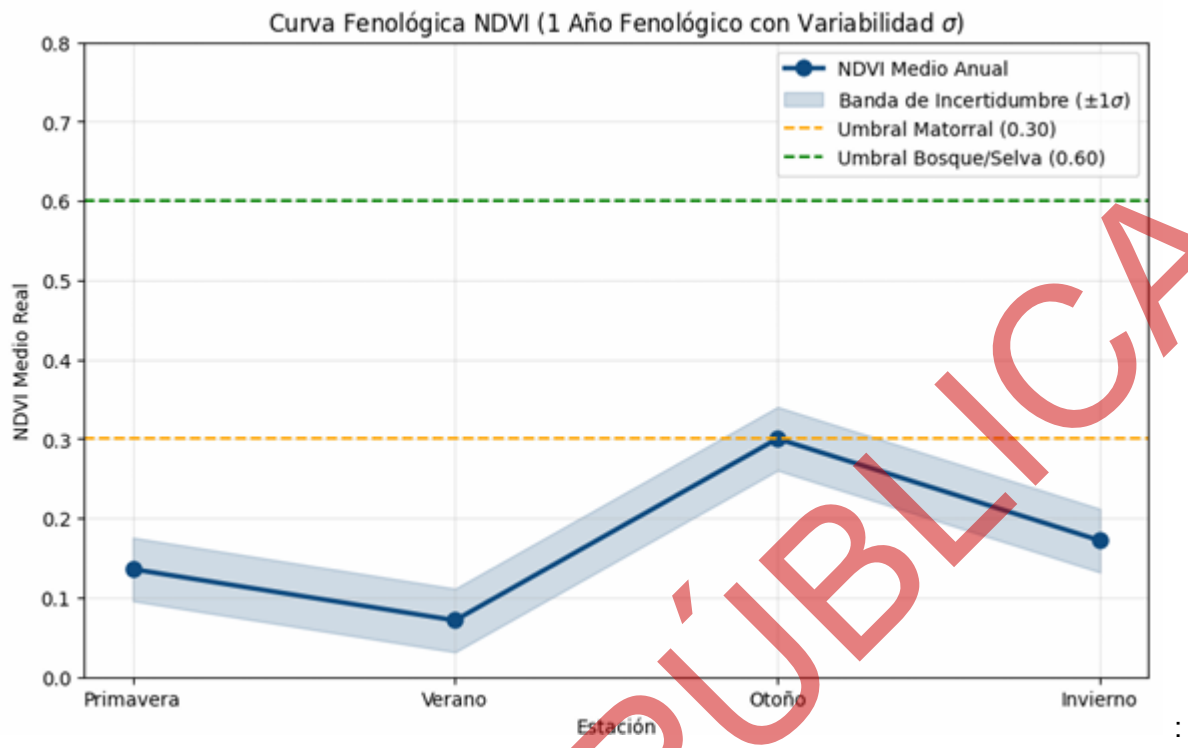


Figura III.41. Curva Fenológica Anual con Banda de Incertidumbre (±1σ).

Fuente: BioTemporis v3.1.1

Caracterización de la Vegetación y Flora Asociada

De acuerdo con la cartografía oficial del INEGI (Serie VII), la matriz de vegetación dominante en el sitio corresponde a Matorral Desértico Micrófilo (MDM) y asociaciones de Matorral Rosetófilo. Estructuralmente, la biomasa se encuentra distribuida de forma dispersa sobre suelos clasificados como Regosoles y Calcisoles, cuyas características edáficas limitan el desarrollo de portes maduros o arbóreos de gran talla, favoreciendo en su lugar la dinámica de arbustos altamente adaptados a la aridez.

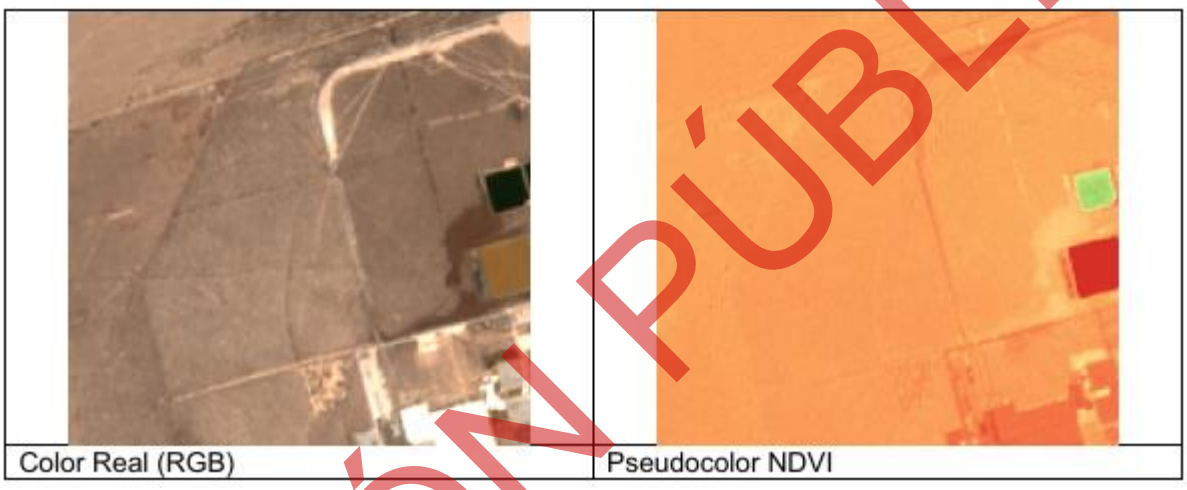
Las especies potenciales estructurantes que gobiernan este ecosistema son principalmente la Gobernadora (*Larrea tridentata*) y parches intermitentes de Mezquite (*Neltuma glandulosa*). La homogeneidad observada en las firmas de NDVI ratifica que la comunidad vegetal se comporta como un sistema xerófito perenne estabilizado.

VERSIÓN PÚBLICA

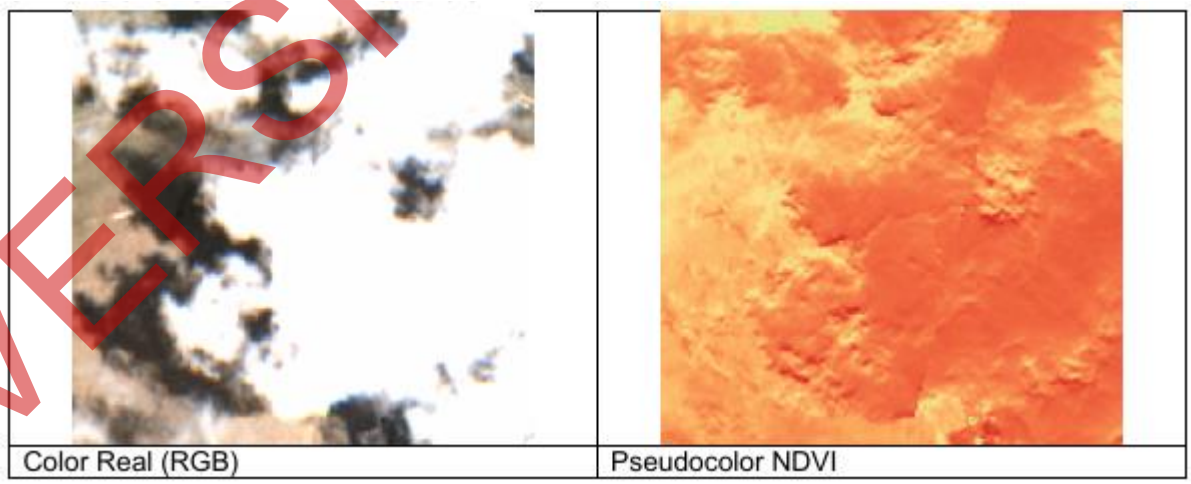
Matriz de Indicadores Técnicos de la Cubierta Vegetal

Tabla III.37. Parámetros de control y valor calculado.

No.	Parámetro de control	Valor Calculado/ Diagnostico
1	NDVI Pico estacional máximo (Medio)	0.3004 (Registro en la temporalidad de Otoño)
2	Delta NDVI estacional (Promedios de polígono)	0.2290 Unidades NDVI
3	Tipo Fenológico	Xerofito Perenne / Matorral Semiárido
4	Condición del Promedio (NDVI Base)	Degradación baja-media (NDVI medio <0.20)
5	Clasificación INEGI Seria VII	Matorral Desértico Micrófilo (MDM)
6	Riesgo de afectación forestal	BAJO/ Sin cobertura forestal primaria
7	Conectividad paisajística	Baja- Media (Presencia de barreras industriales perimetrales)

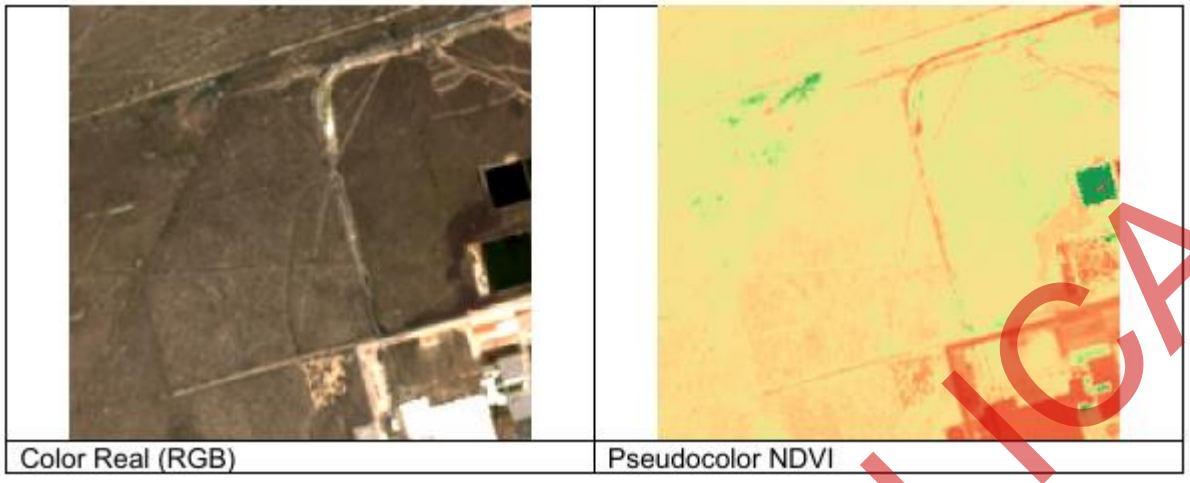


Primavera 2025 — NDVI Medio: 0.1358

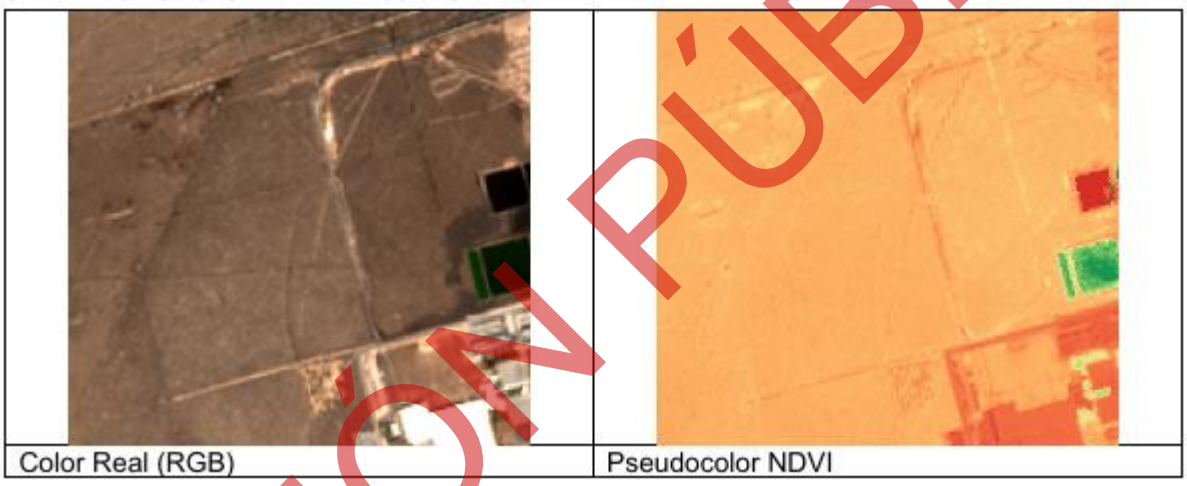


Verano 2025 — NDVI Medio: 0.0714

VERSIÓN PÚBLICA



Otoño 2025 — NDVI Medio: 0.3004



Invierno 2025 — NDVI Medio: 0.1720

Conclusiones

Queda documentada la constante biológica de la parcela frente al paso de las estaciones, identificando al otoño como la época de respuesta oportunista y al verano como la fase de mayor latencia fisiológica.

Reporte General de Incidencias del Proyecto y su Área de Influencia

Conforme a la Guía, se resume la incidencia del Proyecto sobre los elementos ambientales de la Región Ecológica y su Área de Influencia. Las superficies provienen del análisis de uso de suelo y vegetación del Área del Proyecto (AP, 61.2128 ha).

VERSIÓN PÚBLICA

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación - Pastizal Natural (perturbado)	Obras y actividades del Proyecto	48.5670 ha	79.35%
Uso de Suelo y Vegetación - Asentamientos Humanos (sin estructura vegetal)	Obras sobre superficies previamente antropizadas	12.6459 ha	20.65%
Áreas de importancia ambiental (ANP, ADVC, RAMSAR, RTP, RHP, AICA)	No incide	0.00 ha	0%
Corrientes y cuerpos de agua	Solo flujos virtuales e intermitentes; sin cuerpos perennes	0.00 ha	0%
Ecosistemas relevantes / vegetación forestal	No se identifican en el AP	0.00 ha	0%

III.3.1.2. Medio biótico.

A continuación, se presentan los porcentajes de los tipos de vegetación que se encuentran en la Region Ecologica.

Especies potenciales de flora y fauna

Las especies potenciales corresponden a aquellas con distribución documentada para el tipo de vegetación y la ecorregión del predio (pastizal natural asociado a matorral desértico micrófilo del Desierto Chihuahuense, municipio de Saltillo, Coahuila), con independencia de que hayan sido registradas en campo. Se integran a partir de la consulta al Catálogo Nacional (CONABIO-SNIB/Enciclovida), registros GBIF, la NOM-059-SEMARNAT-2010 y bibliografía regional (ver referencias); su finalización se realizará con una consulta geoespacial SNIB/GBIF acotada al polígono. Las especies identificadas en campo se reportan en el apartado biótico.

VERSIÓN PÚBLICA

Flora potencial documentada para la ecorregión (adicional a las 23 identificadas en campo): *Rhus microphylla, Rhus virens, Viguiera stenoloba, Ephedra antisyphilitica, Euphorbia antisyphilitica, Jatropha dioica, Fouquieria splendens, Acacia constricta, Acacia greggii, Condalia spathulata, Phaulothamnus spinescens, Aloysia gratissima, Cylindropuntia leptocaulis, Echinocereus enneacanthus, Agave lechuguilla, Dasylirion glaucophyllum, Ziziphus obtusifolia, Tiquilia canescens, Tiquilia greggii, Celtis pallida, Ibervillea lindheimeri, Parthenium argentatum*.

Fauna potencial de relevancia (categoría de riesgo NOM-059 o carácter indicador), documentada para la región: *Anthus spragueii, Centronyx bairdii, Corynorhinus townsendii, Euderma maculatum, Falco mexicanus, Athene cunicularia, Aquila chrysaetos; y especies características del pastizal-matorral como Callipepla squamata, Geococcyx californianus, Canis latrans, Corvus corax, Eremophila alpestris, Cathartes aura y Bassariscus astutus.*

a). Vegetación

En el área de la Region Ecologica, podemos encontrar los siguientes tipos de vegetación:

- **Agricultura de Riego Anual**

  Es un tipo de uso agrícola donde los cultivos dependen de sistemas artificiales de suministro de agua, como canales, presas o bombeo. Permite la producción continua independientemente de la precipitación natural. Se desarrolla en zonas con infraestructura hidráulica establecida y tecnología agrícola. Los cultivos suelen ser intensivos y de alto rendimiento. Este sistema implica un manejo eficiente del recurso hídrico. Según INEGI, forma parte de los agroecosistemas diferenciados por su dependencia del riego. Su productividad es mayor que la agricultura de temporal. Puede generar presión sobre acuíferos y cuerpos de agua. Es común en regiones áridas y semiáridas de México. Su implementación está ligada al desarrollo agrícola moderno (INEGI, 2017; INEGI, 2014).

- **Agricultura de Temporal Anual**

  Corresponde a cultivos que dependen exclusivamente de la precipitación pluvial. Se desarrolla en zonas con lluvias estacionales suficientes. Presenta variabilidad en la producción debido a cambios climáticos. Es una práctica ampliamente distribuida en México. Incluye cultivos como maíz, frijol y sorgo. No requiere infraestructura de riego, pero sí manejo adecuado del suelo. INEGI la clasifica como un sistema agrícola dependiente del régimen de lluvias. Su productividad es menor en comparación con el

VERSIÓN PÚBLICA

riego. Está expuesta a sequías o lluvias intensas. Representa una forma tradicional de agricultura (INEGI, 2017; INEGI, 2014).

- **Asentamientos Humanos**

  Son áreas destinadas a la concentración de población y desarrollo urbano o rural. Incluyen viviendas, infraestructura, servicios y redes de transporte. Se caracterizan por la transformación del entorno natural. Predominan actividades económicas secundarias y terciarias. INEGI las clasifica como uso de suelo urbano. Presentan alta densidad de construcción. Generan impactos como contaminación y fragmentación de hábitats. Su crecimiento está ligado al aumento poblacional. Incluyen ciudades, pueblos y comunidades rurales. Son fundamentales para la organización social (INEGI, 2014).

- **Bosque de Pino**

  Es un tipo de vegetación dominado por especies del género Pinus. Se distribuye en zonas montañosas con clima templado. Generalmente se encuentra a elevaciones superiores a 2,000 msnm. Forma parte de los bosques de coníferas. Tiene gran importancia ecológica y económica. Proporciona servicios ambientales como captura de carbono. También regula el ciclo hidrológico. Es fuente de recursos maderables. Puede presentar perturbaciones por actividades humanas. Es común en sierras de México (INEGI, 2017; CONABIO, s.f.).

- **Cuerpo de Agua**

  Incluye superficies cubiertas permanentemente por agua, como ríos, lagos y presas. Son fundamentales en el paisaje natural. Funcionan como hábitat de diversas especies. Son esenciales para el abastecimiento humano y agrícola. INEGI los identifica como una categoría de uso de suelo. Regulan ciclos hidrológicos. Pueden ser naturales o artificiales. Su calidad puede verse afectada por actividades humanas. Son clave para la biodiversidad. Representan un recurso estratégico (INEGI, 2017).

- **Matorral Desértico Micrófilo**

  Es una vegetación xerófila con plantas de hojas pequeñas adaptadas a la aridez. Se distribuye en regiones áridas del norte de México. Incluye especies como gobernadora y mezquite. Presenta baja cobertura vegetal. Sus especies reducen la pérdida de agua. INEGI lo clasifica como uno de los matorrales más extensos. Es fundamental para la fauna del desierto. Se encuentra en altitudes bajas a medias. Es sensible a la degradación. Tiene importancia ecológica significativa (INEGI, 2017; CONABIO, s.f.).

VERSIÓN PÚBLICA

- **Matorral Desértico Rosetófilo**

  Se caracteriza por plantas en forma de roseta como agaves y lechuguillas. Está adaptado a climas áridos y semiáridos. Se distribuye en el altiplano mexicano. Presenta vegetación dispersa. Sus especies almacenan agua en hojas o tallos. INEGI lo reconoce como un tipo representativo de matorral. Ayuda a la conservación del suelo. Sirve de hábitat para fauna especializada. Puede verse afectado por sobrepastoreo. Tiene valor ecológico y económico (INEGI, 2017; CONABIO, s.f.).

- **Pastizal Inducido**

  Es una vegetación secundaria originada por la intervención humana. Se forma al eliminar vegetación natural para ganadería. Está dominado por gramíneas introducidas. INEGI lo considera un uso de suelo productivo. Presenta menor biodiversidad que el pastizal natural. Es común en zonas de pastoreo intensivo. Puede provocar degradación del suelo. Requiere manejo adecuado. Sustituye ecosistemas originales. Es importante para la producción pecuaria (INEGI, 2017).

- **Pastizal Natural**

  Es un ecosistema dominado por gramíneas nativas. Se desarrolla sin intervención humana significativa. Se localiza en regiones semiáridas y templadas. Proporciona hábitat para fauna. Tiene importancia en la conservación del suelo. INEGI lo clasifica como vegetación primaria. Es clave para la ganadería extensiva. Presenta mayor biodiversidad que el inducido. Puede degradarse por sobrepastoreo. Es característico del norte de México (INEGI, 2017).

- **Vegetación secundaria de Bosque de Pino (VSa de Bosque de Pino)**

  Corresponde a áreas donde el bosque ha sido perturbado y está en regeneración. Presenta especies jóvenes o arbustivas. Los disturbios incluyen tala o incendios. INEGI la define como vegetación en sucesión ecológica. Tiene menor estructura que el bosque original. Puede recuperarse con el tiempo. Es importante para la restauración ecológica. Mantiene funciones ambientales parciales. Su composición es variable. Es común en zonas forestales aprovechadas (INEGI, 2014; INEGI, 2017).

- **Vegetación secundaria de Matorral Desértico Micrófilo (VSa de MDM)**

  Se refiere a matorrales perturbados en proceso de regeneración. Presenta especies oportunistas. Surge por sobrepastoreo o cambio de uso de suelo. INEGI la clasifica como vegetación secundaria. Su estructura es más simple que la original. Puede evolucionar hacia condiciones más estables. Es común en zonas áridas con presión

VERSIÓN PÚBLICA

humana. Mantiene algunas funciones ecológicas. Indica procesos de degradación o recuperación. Su manejo es clave para restauración (INEGI, 2014; INEGI, 2017).

Tabla III.38. Uso de Suelo y Vegetación Presente dentro de la Region Ecologica

Capa	Valor	Superficie	Porcentaje
Uso de Suelo y Vegetación en la Region Ecologica	*Agricultura de Riego Anual*	4632215.2714	1.28%
	Agricultura de Temporal Anual	79047986.0674	21.85%
	Asentamientos Humanos	14811829.8996	4.09%
	Bosque de Pino	25848581.5522	7.15%
	Cuerpo de Agua	100800.7864	0.03%
	Matorral Desértico Micrófilo	110214122.0896	30.47%
	Matorral Desértico Rosetófilo	36876760.9317	10.19%
	Pastizal Inducido	26529601.6093	7.33%
	Pastizal Natural	39820069.0675	11.01%
	Vsa de Bosque de Pino	21339491.6250	5.90%
	Vsa de Matorral Desértico Micrófilo	2540811.9717	0.70%
	Total	**361762270.8717 m²**	**100%**

Tabla III.39. Uso de Suelo y Vegetación Presente dentro del Área de influencia del Proyecto.

Capa	Valor	Superficie	Porcentaje
Uso de Suelo y Vegetación en el AI	Agricultura de Riego Anual	3392411.7191	4.32%
	Agricultura de Temporal Anual	7198064.1222	9.17%
	Asentamientos Humanos	13538417.1388	17.25%
	Matorral Desértico Micrófilo	4586142.7804	5.84%
	Matorral Desértico Rosetofilo	41794.1060	0.05%
	Pastizal Inducido	18012117.9611	22.95%
	Pastizal Natural	31413851.4999	40.03%
	Vsa de Matorral desértico	292680.9103	0.37%
	Total	**78475480.2377 m²**	**100%**

VERSIÓN PÚBLICA

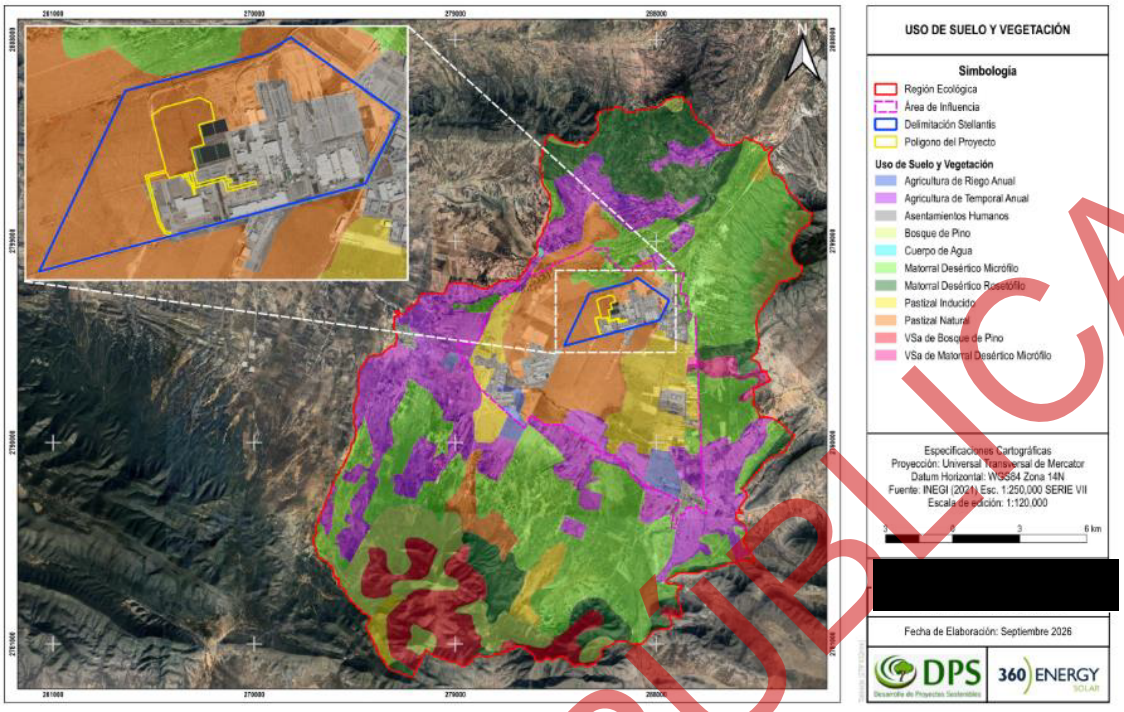


Figura III.42. Uso de Suelo y Vegetación en la RE y AI en la capa de INEGI.

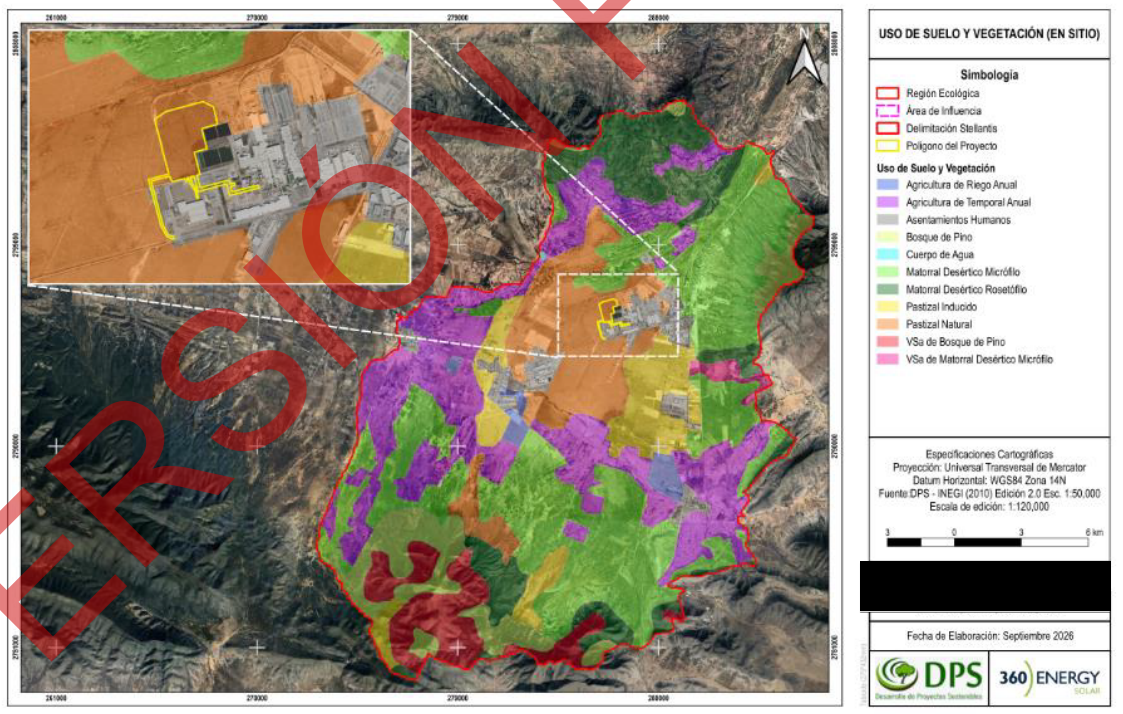


Figura III.43. Uso de Suelo y Vegetación en la RE y AI en la capa en SITIO.

Vegetación en el área de Proyecto

La inspección de campo permitió corroborar que el Área del Proyecto (en una superficie de 611923.0163 m^2) se encuentra inmersa en un entorno industrial consolidado, donde la

VERSIÓN PÚBLICA

vegetación presente corresponde a remanentes de **pastizal natural perturbado** con vegetación secundaria. La cobertura vegetal es discontinua, dominada por especies herbáceas asociadas a disturbio y áreas previamente modificadas, por lo que no representa una comunidad vegetal conservada ni mantiene las características estructurales de un pastizal natural en buen estado de conservación. **(Anexo 2. Dictamen Técnico Forestal).**

III.3.2.1.1. Diseño de muestreo.

Para cuantificar las especies de flora existentes en las comunidades vegetales, se realizó un muestreo aleatorio en parcelas circulares llamadas rodales. Se realizaron 20 sitios de muestreo para la vegetación de Pastizal Natural con el fin de evaluar la riqueza y diversidad de especies. Se delimitó un rodal circular de 11.28 metros de radio (400 m²) para especies arbóreas, arbustivas y suculentas, finalmente en un cuadrante de 1 m² para el estrato de herbáceas.

El muestreo de campo se realizó del **16 al 24 de marzo de 2026**, periodo correspondiente a la temporada de estiaje (o previo al inicio de la temporada de lluvias) en la región de Saltillo, Coahuila. La información obtenida representa las condiciones ambientales presentes durante dicho periodo.



Figura III.44. Representación de las unidades de muestreo.

En la **Figura III.45.**, se muestra gráficamente la ubicación de los sitios de muestreo de vegetación en la Region Ecologica.

VERSIÓN PÚBLICA

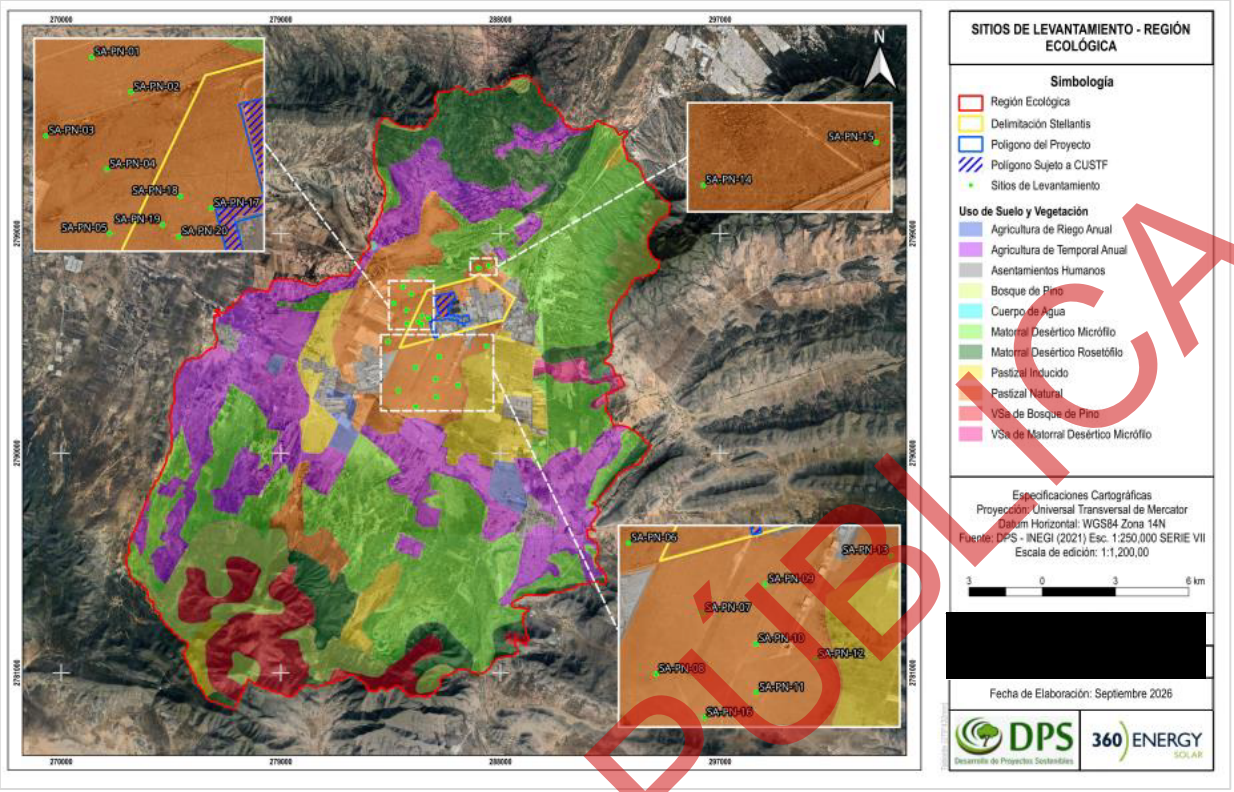


Figura III.45. Ubicación de los sitios de muestreo de vegetación en la Region Ecologica-Vegetación de Pastizal Natural.

En total, el área de muestreo de la vegetación de la RE abarcó una superficie muestreada de 8,000 m^2, es decir, 0.8 hectáreas. En la **Tabla III.40.** se presenta la ubicación en coordenadas de los sitios de muestreo dentro de la RE.

Tabla III.40. Coordenadas de los cuadrantes del muestreo realizado en la RE en la vegetación de Pastizal Natural.

Sitio de levantamiento	Vegetación	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
		X	Y
RE-PN-01	Pastizal Natural	284019.9582	2796823.7270
RE-PN-02	Pastizal Natural	284354.1088	2796525.2190
RE-PN-03	Pastizal Natural	283627.8882	2796150.9700
RE-PN-04	Pastizal Natural	284149.1631	2795865.8290
RE-PN-05	Pastizal Natural	284171.4398	2795317.8210
RE-PN-06	Pastizal Natural	283382.8444	2794587.1450
RE-PN-07	Pastizal Natural	284523.4118	2793508.9530
RE-PN-08	Pastizal Natural	283806.1018	2792573.3310
RE-PN-09	Pastizal Natural	285490.2209	2793954.4870
RE-PN-10	Pastizal Natural	285338.7393	2793036.6870
RE-PN-11	Pastizal Natural	285352.1053	2792288.1890
RE-PN-12	Pastizal Natural	286260.9950	2792800.5540
RE-PN-13	Pastizal Natural	287414.9285	2794395.5660
RE-PN-14	Pastizal Natural	287107.5099	2797590.0460

VERSIÓN PÚBLICA

Sitio de levantamiento	Vegetación	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
		X	Y
RE-PN-15	Pastizal Natural	287521.8567	2797692.5190
RE-PN-16	Pastizal Natural	284541.4134	2791904.5010
RE-PN-17	Pastizal Natural	285039.7278	2795533.4710
RE-PN-18	Pastizal Natural	284776.4391	2795635.4070
RE-PN-19	Pastizal Natural	284625.4757	2795391.7270
RE-PN-20	Pastizal Natural	284765.9628	2795290.3380

Comprobación estadística de la veracidad del muestreo

Para la comprobación de la veracidad del inventario realizado se utilizó la curva de acumulación de especies o curva de colecta de especies, en esta la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con alguna medida de esfuerzo de muestreo. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies colectadas. Al principio, se colectan sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada.

A medida que prosigue el muestreo son las especies raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, los que hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva desciende. El momento en el que ésta pendiente desciende a cero corresponde, teóricamente, con el número total de especies que podemos encontrar en la zona estudiada, con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo (Jimenez-Valverde & Hortal, 2003).

Se expresa el esfuerzo utilizado como la cantidad de unidades de muestreo realizadas, que para este caso se consideraron la totalidad de las unidades de muestreo realizadas en el área de estudio (RE).

Una vez decidida la unidad de esfuerzo que se va a emplear, la curva de acumulación de especies se construye al ir incrementando el número de especies registradas al inventario según aumenta el esfuerzo de muestreo realizado.

Para evaluar la calidad del muestreo debemos encontrar una función que describa su curva de acumulación. Se han propuesto varias funciones diferentes para modelizar la relación entre el esfuerzo de muestreo y el número de especies encontrado (Soberon & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994), para este caso se decidió utilizar la ecuación de Clench; según este modelo, la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará (hasta un máximo) conforme más tiempo se pase en el campo, es decir, la probabilidad de añadir especies nuevas eventualmente disminuye pero la experiencia en el campo aumenta (Soberon y Llorente, 1993) y se expresa de la siguiente manera:

VERSIÓN PÚBLICA

$$v2 = \frac{(a * v1)}{[1 + (b * v1)]}$$

En esta función ***a*** es la tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario y ***b*** es un parámetro relacionado con la forma de la curva.

Para el cálculo de los valores correspondientes a «*a*» y «*b*» *se* calculó la S acumulada (S est) en el software R, es una herramienta informática (específicamente, un lenguaje computacional) sumamente potente para realizar distintos cálculos científicos, numéricos y estadísticos, así como para crear gráficas y figuras de gran calidad (Rodriguez, 2019) el programa corre la ecuación y nos arroja los resultados los cuales se muestran en la **memoria de cálculo (Matriz general de la Region Ecologica).**

A continuación, se presentan las matrices utilizadas como base de datos para determinar la confiabilidad estadística del muestreo en la vegetación presente (Pastizal Natural) en el SA y por estrato (arbóreo, arbustivo, suculentas y herbáceo).

Pastizal Natural- Region Ecologica Estrato Arbóreo

Tabla III.41. Individuos del estrato arbóreo por rodal en el tipo de vegetación Pastizal Natural en la Región Ecologica

Pastizal Natural- Estrato arbóreo																					
No.	Especie	RE-PN-01	RE-PN-02	RE-PN-03	RE-PN-04	RE-PN-05	RE-PN-06	RE-PN-07	RE-PN-08	RE-PN-09	RE-PN-10	RE-PN-11	RE-PN-12	RE-PN-13	RE-PN-14	RE-PN-15	RE-PN-16	RE-PN-17	RE-PN-18	RE-PN-19	RE-PN-20
No se presentaron especies																					

Pastizal Natural- Región Ecologica Estrato Arbustivo

Tabla III.42. Individuos del estrato arbustivo por rodal en el tipo de vegetación Pastizal Natural en laRegión Ecologica.

Pastizal Natural- Estrato arbustivo																						
No.	Especie	RE-PN-01	RE-PN-02	RE-PN-03	RE-PN-04	RE-PN-05	RE-PN-06	RE-PN-07	RE-PN-08	RE-PN-09	RE-PN-10	RE-PN-11	RE-PN-12	RE-PN-13	RE-PN-14	RE-PN-15	RE-PN-16	RE-PN-17	RE-PN-18	RE-PN-19	RE-PN-20	No. de individuos
1	Baccharis pteronioides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
2	Berberis trifoliolata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	Buddleja scordioides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	9	0	11
4	Condalia warnockii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2

VERSIÓN PÚBLICA

Pastizal Natural- Estrato arbustivo																					
No.	Especie	RE-PN-01	RE-PN-02	RE-PN-03	RE-PN-04	RE-PN-05	RE-PN-06	RE-PN-07	RE-PN-08	RE-PN-09	RE-PN-10	RE-PN-11	RE-PN-12	RE-PN-13	RE-PN-14	RE-PN-15	RE-PN-16	RE-PN-17	RE-PN-18	RE-PN-19	RE-PN-20	No. de individuos
5	Ephedra aspera	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	35
6	Flourensia cernua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	Koeberlinia spinosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6
8	Larrea tridentata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
9	Parthenium incanum	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
10	Neltuma glandulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total																					65

Pastizal Natural- Región Ecologica Estrato Suculentas

Tabla III.43. Individuos del estrato suculentas por rodal en el tipo de vegetación Pastizal Natural en la Región Ecologica.

Pastizal Natural- Estrato suculentas																						
No.	Especie	RE-PN-01	RE-PN-02	RE-PN-03	RE-PN-04	RE-PN-05	RE-PN-06	RE-PN-07	RE-PN-08	RE-PN-09	RE-PN-10	RE-PN-11	RE-PN-12	RE-PN-13	RE-PN-14	RE-PN-15	RE-PN-16	RE-PN-17	RE-PN-18	RE-PN-19	RE-PN-20	No. individuos (n)
1	Agave asperrima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
2	Cylindropuntia imbricata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
3	Cylindropuntia tunicata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
4	Opuntia engelmannii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	4
5	Mammillaria meiacantha	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	Opuntia rastrera	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0	1	14
Total																						24

VERSIÓN PÚBLICA

Pastizal Natural- Región Ecologica Estrato Herbáceo

Tabla III.44. Individuos del estrato herbáceo por rodal en el tipo de vegetación Pastizal Natural en la Región Ecologica.

Pastizal Natural- Estrato herbáceo																						
No.	Especie	RE-PN-01	RE-PN-02	RE-PN-03	RE-PN-04	RE-PN-05	RE-PN-06	RE-PN-07	RE-PN-08	RE-PN-09	RE-PN-10	RE-PN-11	RE-PN-12	RE-PN-13	RE-PN-14	RE-PN-15	RE-PN-16	RE-PN-17	RE-PN-18	RE-PN-19	RE-PN-20	No. de individuos (n)
1	Aristida adscensionis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	60	0	4	0	67
2	Aristida divaricata	0	6	0	7	0	0	0	40	0	0	0	0	1	15	0	5	0	29	4	0	107
3	Bouteloua gracilis	39	24	37	42	61	9	25	15	42	8	36	31	48	0	3	32	1	0	0	46	499
4	Enneapogon desvauxii	1	0	0	0	0	11	0	0	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
5	Leptochloa dubia	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
6	Physaria fendleri	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	9
7	Thymophylla acerosa	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	7	0	2	0	0	0	0	0	27	6	44
Total																						757

VERSIÓN PÚBLICA

Pastizal Natural

De forma más detallada el análisis estadístico fue ejecutado mediante el Dashboard de Análisis Botánico desarrollado en el lenguaje R, aplicando la Ecuación de Clench (modelo paramétrico) para ajustar la curva de acumulación de especies registrada en 20 parcelas de muestreo de 400 m² cada una (superficie total muestreada: 8,000 m²). Los resultados obtenidos incluyendo los parámetros del modelo, la asíntota estimada, el porcentaje de representatividad y la pendiente final — se dictaminan en el presente documento como evidencia técnico-estadística ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) de la SEMARNAT.

El módulo analizado corresponde a Flora de la RE (Región Ecologica). En él se registraron 842 individuos pertenecientes a 23 especies, distribuidos en 20 parcelas de muestreo (rodales).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al calcular la curva de acumulación de especies del tipo de vegetación Pastizal Natural en el RE.

Parámetros del modelo de Clench ajustado

El ajuste de la Ecuación de Clench a los datos acumulados de la Flora en la Region Ecologica(RE) (20 parcelas, 23 especies, 842 individuos) arrojó los siguientes resultados estadísticos:

Tabla III.45. Parámetros del modelo de Clench ajustado (cueva de acumulación de especies).

Parámetro / Indicador	Valor
Parámetro a (tasa inicial de acumulación de especies)	4.8013
Parámetro b (forma / velocidad de desaceleración de la curva)	0.154048
R^2 (bondad del ajuste del modelo)	0.9955
S_obs (registros totales en 20 parcelas)	23 sp
Representatividad (S_obs / S_est × 100)	73.8%
Dictamen de representatividad	PERFECTIBLE (70–84%)

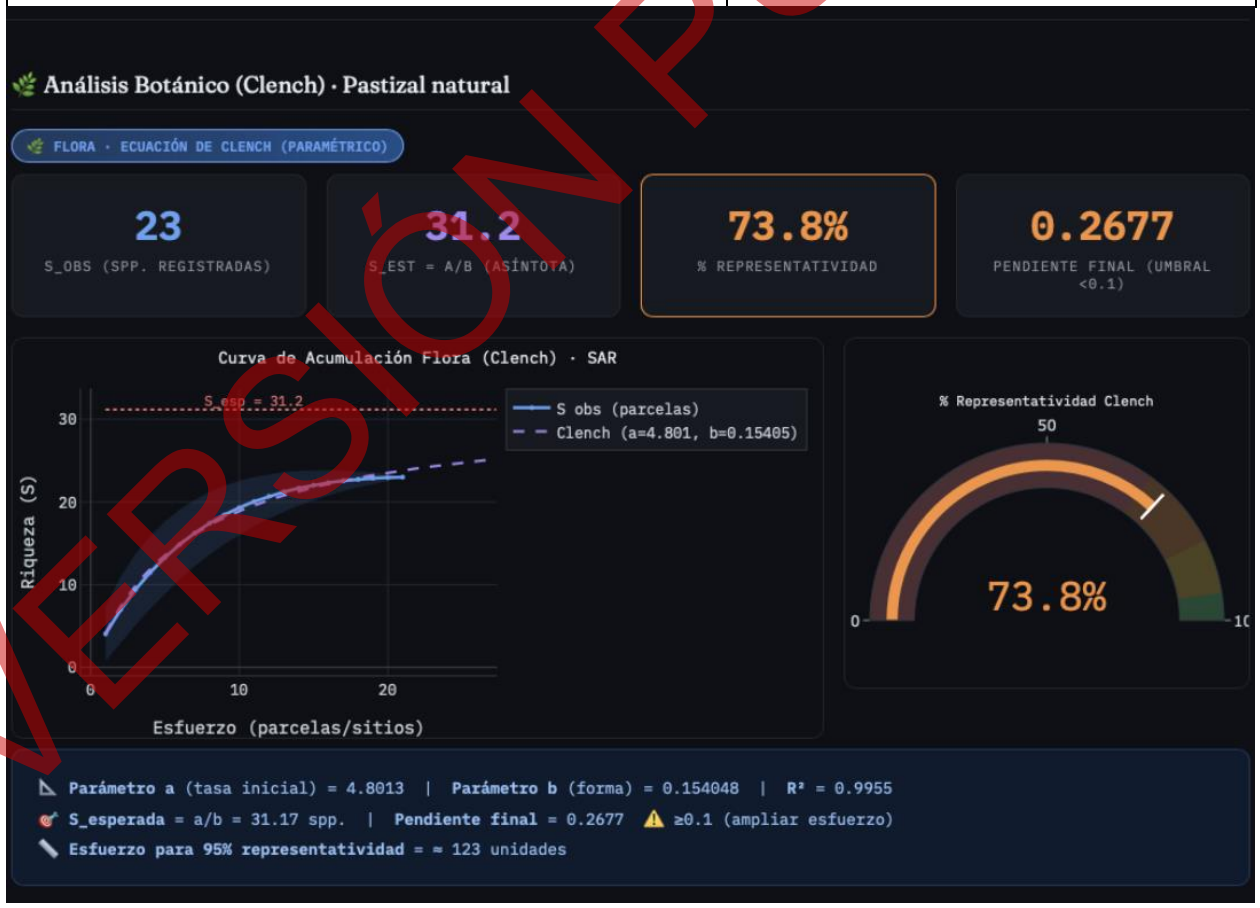


Figura III.46. Curva de acumulación de especies en el área de la RE en la vegetación de Pastizal Natural.

VERSIÓN PÚBLICA

Se obtiene la proporción de flora registrada para evaluar la calidad del inventario:

$$\textit{Proporción Registrada} = S_{obs} / (a/b)$$

Donde:

S_{obs} = Número de especies observadas = 23
a = 4.8013
b = 0.154048

Al realizar la sustitución en la expresión, resulta de la siguiente manera:

Proporción Registrada = 23/ (4.8013/ 0.154048) = 0.738 = 73.8 %

Justificación técnica de la representatividad del muestreo en una temporada.

Si bien la Guía establece como criterio general ejecutar el muestreo en al menos dos temporadas (secas y lluvias) de un ciclo anual, en el presente caso la representatividad del inventario se sustenta en:

- lLa vegetación de la Región Ecológica corresponde a pastizal natural asociado a matorral desértico micrófilo, de carácter xerófito perenne, con baja rotación fenológica entre temporadas
- La curva de acumulación de especies ajustada por la Ecuación de Clench (a = 4.8013; b = 0.154048; asíntota Smáx ≈ 31 especies) indica que las 20 parcelas registraron el 73.8 % de la riqueza estimada, valor representativo conforme a Jiménez-Valverde & Hortal (2003)
- El sitio es un pastizal perturbado inserto en zona industrial consolidada, con diversidad baja, lo que reduce la variabilidad estacional esperable. No obstante, se reconoce la conveniencia de complementar el inventario con un muestreo en temporada de lluvias, el cual podrá incorporarse como información complementaria.

Esta proporción indica que se registró el alrededor del 78.3 % de las especies presentes en la vegetación Pastizal Natural de la Región Ecologica. Jiménez-Valverde & Hortal (2003) mencionan que a partir de proporciones superiores al 70% las estimas de la riqueza asintótica se hacen estables. De manera que se puede deducir que el muestreo es confiable.

VERSIÓN PÚBLICA

Especies de flora registradas durante el muestro

En la Región Ecologica (RE), se reportaron en total 23 especies comprendidas en los estratos, arbustivos, suculentas y herbáceas en la vegetación de Pastizal Natural con un total de 842 individuos. En el estrato arbóreo no se presentaron individuos, mientras que en el estrato arbustivo se presentaron 10 especies con un total de 65 individuos. En el estrato suculentas se presentaron 6 especies con un total de 24 individuos. Por último, pero no menos importante se presentaron 7 especies herbáceas con un total de 757 individuos.

Es importante mencionar que para este inventario se consideraron como especies arbóreas aquellos individuos con un diámetro igual o mayor a 7.5 centímetros a la altura del pecho para arboles de un solo fuste y también para aquellas especies con varios fustes se consideró que el promedio de éstos fuera mínimo de 5 cm, ya que estos individuos se consideran en su etapa adulta en cuanto a diámetro y altura fustal, (**Figura III.47**). Mientras que para el estrato arbustivo se consideran aquellas especies con tallo leñoso y que se ramificarán a poca altura sobre el suelo, de manera que estas características provocan que los individuos jóvenes de las especies mencionadas, aún en una etapa latizal, se consideren en el estrato arbustivo, considerando que no cuentan con los requerimientos establecidos para el estrato arbóreo.

Tabla III.46. Consolidado General de especies de la vegetación de Pastizal Natural en el RE.

Tipo de Vegetación	Especie	Estrato	Número de rodal	Individuos
Pastizal Natural	Aristida adscensionis	Herbáceo	RE-PN-10	3
Pastizal Natural	Aristida adscensionis	Herbáceo	RE -PN-17	60
Pastizal Natural	Aristida divaricata	Herbáceo	RE -PN-02	6
Pastizal Natural	Aristida divaricata	Herbáceo	RE -PN-04	7
Pastizal Natural	Parthenium incanum	Arbustivo	RE -PN-03	2
Pastizal Natural	Aristida divaricata	Herbáceo	RE -PN-08	40
Pastizal Natural	Agave asperrima	Suculentas	RE -PN-15	1
Pastizal Natural	Ephedra aspera	Arbustivo	RE -PN-04	3
Pastizal Natural	Aristida divaricata	Herbáceo	RE -PN-13	1
Pastizal Natural	Aristida divaricata	Herbáceo	RE -PN-14	15
Pastizal Natural	Aristida divaricata	Herbáceo	RE -PN-16	5
Pastizal Natural	Cylindropuntia imbricata	Suculentas	RE -PN-12	1
Pastizal Natural	Aristida divaricata	Herbáceo	RE -PN-18	29
Pastizal Natural	Aristida divaricata	Herbáceo	RE -PN-19	4
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-01	39
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-02	24
Pastizal Natural	Cylindropuntia imbricata	Suculentas	RE -PN-14	1

VERSIÓN PÚBLICA

Tipo de Vegetación	Especie	Estrato	Número de rodal	Individuos
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-03	37
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-04	42
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-05	61
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-06	9
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE-PN-07	25
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-08	15
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-09	42
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-10	8
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-11	36
Pastizal Natural	Condalia warnockii	Arbustivo	RE -PN-11	1
Pastizal Natural	Larrea tridentata	Arbustivo	RE -PN-11	2
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-12	31
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-13	48
Pastizal Natural	Berberis trifoliolata	Arbustivo	RE -PN-12	1
Pastizal Natural	Condalia warnockii	Arbustivo	RE -PN-12	1
Pastizal Natural	Flourensia cernua	Arbustivo	RE -PN-12	1
Pastizal Natural	Koeberlinia spinosa	Arbustivo	RE -PN-12	5
Pastizal Natural	Larrea tridentata	Arbustivo	RE -PN-12	1
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-15	3
Pastizal Natural	Cylindropuntia tunicata	Suculentas	RE -PN-14	1
Pastizal Natural	Mammillaria meiacantha	Suculentas	RE -PN-06	2
Pastizal Natural	Koeberlinia spinosa	Arbustivo	RE -PN-13	1
Pastizal Natural	Larrea tridentata	Arbustivo	RE -PN-13	1
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-16	32
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-17	1
Pastizal Natural	Bouteloua gracilis	Herbáceo	RE -PN-20	46
Pastizal Natural	Ephedra aspera	Arbustivo	RE -PN-14	32
Pastizal Natural	Enneapogon desvauxii	Herbáceo	RE -PN-01	1
Pastizal Natural	Opuntia engelmannii	Suculentas	RE -PN-12	1
Pastizal Natural	Opuntia engelmannii	Suculentas	RE-PN-14	1
Pastizal Natural	Opuntia engelmannii	Suculentas	RE -PN-15	2
Pastizal Natural	Buddleja scordioides	Arbustivo	RE -PN-15	2
Pastizal Natural	Neltuma glandulosa	Arbustivo	RE -PN-15	1
Pastizal Natural	Enneapogon desvauxii	Herbáceo	RE -PN-06	11
Pastizal Natural	Opuntia rastrera	Suculentas	RE -PN-03	5
Pastizal Natural	Opuntia rastrera	Suculentas	RE -PN-05	1
Pastizal Natural	Opuntia rastrera	Suculentas	RE -PN-15	6
Pastizal Natural	Enneapogon desvauxii	Herbáceo	RE -PN-09	11
Pastizal Natural	Enneapogon desvauxii	Herbáceo	RE -PN-10	2

VERSIÓN PÚBLICA

Tipo de Vegetación	Especie	Estrato	Número de rodal	Individuos
Pastizal Natural	Leptochloa dubia	Herbáceo	RE -PN-06	6
Pastizal Natural	Physaria fendleri	Herbáceo	RE -PN-07	1
Pastizal Natural	Physaria fendleri	Herbáceo	RE -PN-17	1
Pastizal Natural	Baccharis pteronioides	Arbustivo	RE -PN-18	1
Pastizal Natural	Physaria fendleri	Herbáceo	RE -PN-19	7
Pastizal Natural	Opuntia rastrera	Suculentas	RE -PN-18	1
Pastizal Natural	Baccharis pteronioides	Arbustivo	RE -PN-19	1
Pastizal Natural	Buddleja scordioides	Arbustivo	RE -PN-19	9
Pastizal Natural	Thymophylla acerosa	Herbáceo	RE -PN-06	2
Pastizal Natural	Thymophylla acerosa	Herbáceo	RE -PN-11	7
Pastizal Natural	Thymophylla acerosa	Herbáceo	RE -PN-13	2
Pastizal Natural	Thymophylla acerosa	Herbáceo	RE -PN-19	27
Pastizal Natural	Thymophylla acerosa	Herbáceo	RE -PN-20	6
Pastizal Natural	Opuntia rastrera	Suculentas	RE -PN-20	1

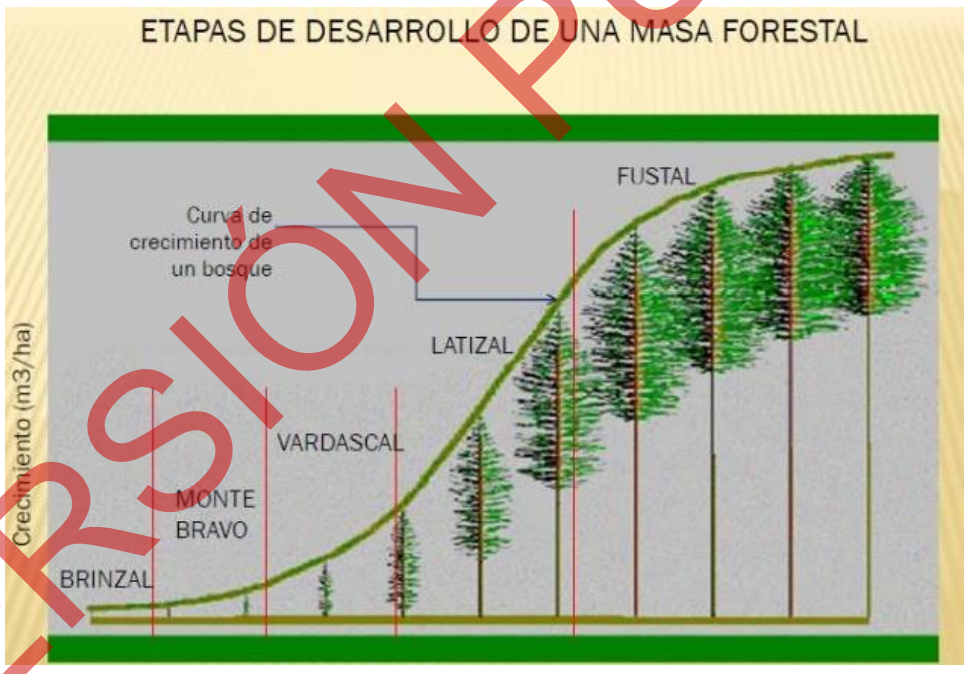


Figura III.47. Etapas de desarrollo de una masa forestal.

Bajo este sentido la estratificación vegetal se refiere a la distribución que presentan las plantas en los ecosistemas y está determinada por el tamaño y tipo de vida de los organismos. Así, tenemos que los árboles grandes forman el estrato más alto, llamado Dosel: Los ecosistemas boscosos, tanto nativos como cultivados, poseen una estructura foliar denominada "dosel", conformada por el conjunto de copas de los árboles que lo componen. Dicha estructura varía

VERSION PÚBLICA

para cada tipo de bosque tanto en el plano horizontal como vertical. Las características que contribuyen a definir dicha estructura son: composición específica, densidad, distribución espacial de los árboles, tipo de copa, estado fenológico de las especies, edad y manejo. Por otro lado, es ampliamente reconocido que bajo el dosel de un bosque se genera un microclima que se halla fuertemente regulado por la cantidad y calidad de radiación solar que ingresa al mismo, presentando a nivel del suelo una alta variabilidad espacial y temporal (Cabrelli, Rebottaro, & Effron, 2006).

Los arbustos junto con algunas hierbas forman el estrato medio, llamado sotobosque: este tipo de vegetación es un conjunto de arbustos, hierbas y matorrales que se desarrollan debajo de los árboles de un bosque o selva (CONAFOR, 2020).

Las plantas herbáceas, que son las que se encuentran cerca del suelo, forman el estrato más pequeño, llamado rastrero, este tipo de vegetación se le llama así ya que se encuentra al ras del suelo y su forma de desplazarse como lo dice su nombre es arrastrándose por el suelo.

Tabla III.47. Estratificación vegetal.

Forma de crecimiento	Tipo de tallo	Ramificación
Árbol	Leñoso	Presente
Arbusto	Leñoso	Muy ramificado desde la base del tallo
Hierba	Poco resistente, muy flexible	Presente

Especies de flora registradas durante el muestreo

En las siguientes tablas se muestran los listados de dichas especies por estrato (arbóreo, arbustivo, suculentas y herbáceo), en la vegetación de Pastizal Natural.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.48. Listado de especies por tipo de vegetación de Pastizal Natural en la Región Ecologica (RE).

Estrato Arbóreo									
No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059 SERMARNAT-2010	Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014	Red list	CITES
Sin registros									
Estrato Arbustivo									
No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059 SERMARNAT-2010	Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014	Red list	CITES
1	Asterales	Asteraceae	Baccharis pteronioides	Yerba de Pasmo	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
2	Ranunculales	Berberidaceae	Berberis trifoliolata	Agrito	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
3	Lamiales	Scrophulariaceae	Buddleja scordioides	Escobilla	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
4	Rosales	Rhamnaceae	Condalia warnockii	Tecomblate	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
5	Ephedrales	Ephedraceae	Ephedra aspera	Canutillo	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
6	Asterales	Asteraceae	Flourensia cernua	Hojasén	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
7	Capparales	Koeberliniaceae	Koeberlinia spinosa	Corona de Espinas	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
8	Zygophyllales	Zygophyllaceae	Larrea tridentata	Gobernadora	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
9	Fabales	Fabaceae	Neltuma glandulosa	Mezquite Dulce	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
10	Asterales	Asteraceae	Parthenium incanum	Mariola	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
Estrato Suculentas									
No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059 SERMARNAT-2010	Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014	Red list	CITES
1	Asparagales	Asparagaceae	Agave asperrima	Maguey Áspero	Endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
2	Caryophyllales	Cactaceae	Cylindropuntia imbricata	Cardenche	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Apendice II
3	Caryophyllales	Cactaceae	Cylindropuntia tunicata	Abrojo	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Apendice II

VERSIÓN PÚBLICA

4	Caryophyllales	Cactaceae	Mammillaria meiacantha	Biznaga de Pocas Espinas	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Apendice II
5	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia engelmannii	Nopal Cuijo	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Apendice II
6	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia rastrera	Nopal Rastrero	Endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Apendice II
Estrato Herbáceo									
No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059 SERMARNAT-2010	Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014	Red list	CITES
1	Poales	Poaceae	Aristida adscensionis	Anual de tres aristas	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
2	Poales	Poaceae	Aristida divaricata	Tres Barbas Abierto	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
3	Poales	Poaceae	Bouteloua gracilis	Navajita	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
4	Poales	Poaceae	Enneapogon desvauxii	Wonder Grass	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
5	Poales	Poaceae	Disakisperma dubium	Zacate Gigante	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
6	Capparales	Brassicaceae	Physaria fendleri	-	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
7	Asterales	Asteraceae	Thymophylla acerosa	Contrahierba	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro

Se describen los criterios de las distintas clasificaciones nacionales e internacionales que se utilizaron como base para determinar cuáles son las especies que se encuentran protegidas y/o bajo alguna categoría de riesgo. Las clasificaciones tomadas en cuentan son, si las especies son endémicas de México; la NOM-059-SEMARNAT-2010 tomando en cuenta su actualización en el 2019; las especies prioritarias para la conservación de SEMARNAT (2014), los apéndices de CITES y Red List de la IUCN.

Tabla III.49. Clasificaciones de especies en riesgo y protegidas.

Clasificaciones de especies en riesgo y protegidas	
Endemismo	**Carácter: Nacional (México)**
Endémica: Especies que tienen su distribución restringida a un territorio determinado. Puede ser endémica de México, de algún estado, de alguna montaña, cueva, lago, río o manantial (Gobierno de México, 2020). En este caso se toma como referencia el territorio mexicano.	

VERSIÓN PÚBLICA

Clasificaciones de especies en riesgo y protegidas	
No endémica: Especies cuya distribución no está restringida al territorio mexicano.	
NOM-059-SEMARNAT-2010	**Carácter: Nacional (México)**
Probablemente extinta en el medio silvestre (E): Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano (SEMARNAT, 2021).	
En peligro de extinción (P): Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros (SEMARNAT, 2021).	
Amenazadas (A): Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones (SEMARNAT, 2021).	
Sujetas a protección especial (Pr): Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas (SEMARNAT, 2021).	
Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014	**Carácter: Nacional (México)**
vo principal de determinar especies prioritarias es promover la conservación de otras especies y hábitat críticos por medio de la conservación de un número razonable y atendible de especies de importancia crucial, que permitan extender los beneficios logrados a otros hábitat y especies (SEMARNAT, s.f.).	
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	**Carácter: Internacional**
Apéndice I: Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica **Fuente especificada no válida.**	
Apéndice II: Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación	
Apéndice III: Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas	
Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) Red List of Threatened Species	**Carácter: Internacional**
Extinct / Extinta (EX): Un taxón se considera extinto cuando no hay duda razonable de que el último individuo ha muerto. Se presume extinto cuando los censos exhaustivos en el hábitat conocido y/o esperado, en momentos apropiados (diurnos,	

VERSIÓN PÚBLICA

Clasificaciones de especies en riesgo y protegidas
estacionales, anuales) a lo largo de su rango histórico no han logrado registrar a un individuo. Los censos deben realizarse en un periodo apropiado para el ciclo de vida y la forma de vida del taxón (THE IUCN Red List, s.f.).
Extinct in the wild / Extinta en el medio silvestre (EX): Un taxón está extinto en el medio silvestre cuando se sabe que solo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como una población o poblaciones naturalizadas muy fuera del rango anterior. Se presume extinto en el medio silvestre cuando los censos exhaustivos en el hábitat conocido y/o esperado, en momentos apropiados (diurnos, estacionales, anuales) a lo largo de su rango histórico no han logrado registrar a un individuo. Los censos deben realizarse en un periodo apropiado para el ciclo de vida y la forma de vida del taxón (THE IUCN Red List, s.f.).
Critically endangered / En peligro crítico (CR): Un taxón está En peligro crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con cualquiera de los criterios A a E para En Peligro Crítico y, por lo tanto, se considera que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en la naturaleza (THE IUCN Red List, s.f.).
Endangered / En peligro de extinción (EN): Un taxón está En peligro de extinción cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con cualquiera de los criterios A a E para En Peligro de Extinción y, por lo tanto, se considera que enfrenta un riesgo muy alto de extinción en la naturaleza (THE IUCN Red List, s.f.).
Vulnerable (VU): Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con cualquiera de los criterios A a E para Vulnerable y, por lo tanto, se considera que enfrenta un alto riesgo de extinción en la naturaleza (THE IUCN Red List, s.f.).
Near threatened / Casi amenazado (NT): Un taxón es Casi amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios, pero no califica para *En peligro crítico*, *En peligro* o *Vulnerable* ahora, pero está cerca de calificar o es probable que califique para alguna categoría amenazada en un futuro cercano (THE IUCN Red List, s.f.).
Least concern / Preocupación menor (LC): Un taxón es de Preocupación menor cuando ha sido evaluado según los criterios de la Lista Roja y no califica como *En peligro crítico*, *En peligro*, *Vulnerable* o *Casi amenazado* (THE IUCN Red List, s.f.).
Data deficient / Datos deficientes (DD): Un taxón es Deficiente en datos cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación directa o indirecta de su riesgo de extinción en función de su distribución y/o estado de la población. Un taxón de esta categoría puede estar bien estudiado y su biología bien conocida, pero faltan datos apropiados sobre abundancia y/o distribución (THE IUCN Red List, s.f.).

De acuerdo con los resultados obtenidos en trabajo de campo ninguna especie de flora de la Región Ecologica se registrado en la NOM-059-SEMARNAT-2019, con act en 2019.

Las especies que se encuentran endémicas son:

- *Agave aspérrima*
- *Opuntia rastrera*

Ambas se localizan en el estrato suculentas

VERSIÓN PÚBLICA

Las especies que se encuentran registradas en la Red List:

- *Ephedra aspera*
- *Neltuma glandulosa*
- *Agave aspérrima*
- *Cylindropuntia imbricata*
- *Cylindropuntia tunicata*
- *Opuntia engelmannii*
- *Bouteloua gracilis*

Las especies que se encuentran registradas en la CITES:

- *Cylindropuntia imbricata*
- *Cylindropuntia tunicata*
- *Mammillaria meiacantha*
- *Opuntia engelmannii*
- *Opuntia rastrera*

Índices de biodiversidad e Índices de valor de importancia (IVI) en RE

Índice de Shannon-Wiener

Este índice se usa para medir diversidad específica y se representa normalmente como H' expresado por un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas varía entre 0.5 y 5, aún que su valor normal está entre 2 y 3, valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 se consideran altos. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La fórmula del Índice de Shannon-Wiener es siguiente.

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \, log_2 \, pi$$

Donde:

S= Número de especies (riqueza de las especies)

Pi= Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):

$$\frac{ni}{N}$$

ni= Número de individuos de cada especie.

N= Número total de individuos de todas las especies.

VERSIÓN PÚBLICA

Índice de Simpson

El índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\Sigma n(n-1)}{N(N-1)}$$

Donde:

S = Número total de especies

N = Total de organismos presentes (o unidades cuadradas) n = Número de ejemplares por especie

El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, entre más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero, mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Otra manera de interpretarlo es utilizar índice recíproco de Simpson (ISR), usando la siguiente fórmula:

$$D\ inverso = \frac{1}{D}$$

De esta manera, el valor menor posible es 1, y el valor máximo posible es el número de especies presentes en la comunidad.

Índice de Margalef

Es una medida utilizada para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

El índice de Margalef tiene la siguiente expresión:

$$I = \frac{(S-1)}{LnN}$$

VERSIÓN PÚBLICA

Donde:

I es la biodiversidad

S es el número de especies presentes,

N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).

Ln denota el logaritmo natural de un número.

Valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad. Valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los datos obtenidos del muestreo realizado en campo dentro del área de estudio (Region Ecologica), fueron capturados en hojas de cálculo de Excel, donde mediante tablas dinámicas se obtuvieron los datos de una forma sintetizada, que nos permitieron hacer cálculos del valor de importancia y los diferentes índices que se presentan en este apartado. Una vez obtenido los resultados del muestreo, la metodología utilizada para la obtención del valor de importancia fue en base a los siguientes parámetros:

Densidad: Número de individuos expresado por unidad de área.

Densidad relativa: Se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la densidad total de todas las especies. Dado que algunas veces se presentan problemas en la determinación de los individuos, sobre todo en el estrato herbáceo, en donde algunos individuos crecen en agrupaciones (clon) o se reproducen vegetativamente en forma de rizomas o estolones, y el concepto de individuo causa dudas, entonces, se procedió a contar los retoños (ápices) o los tallos individuales; si los vegetales crecen en forma de clones (caso particular de las gramíneas), se contó todo el clon (macollo) como una unidad y fue tratado como un individuo.

Frecuencia: Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras.

Frecuencia relativa: Se refiere a la aparición de una especie, expresada como una proporción de la frecuencia total de todas las especies.

VERSIÓN PÚBLICA

Dominancia: Proporción de terreno ocupado por una proyección vertical del contorno de las partes aéreas del vegetal hacia el suelo (dominancia en estructura vertical), otra forma de expresarla es también por el área cubierta por la extensión foliar del vegetal (Cobertura, dominancia en estructura horizontal).

Dominancia relativa: Es la proporción de la dominancia de una especie comparada con la dominancia total de todas las especies.

Valor de Importancia: Parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es 300%, mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes y es igual a la suma de la dominancia, la abundancia y la frecuencia (House, *et al*., 2006).
Este índice se calculó de la siguiente manera:

IVI= Dominancia Relativa + Densidad Relativa + Frecuencia Relativa

La dominancia (estimador de biomasa: área basal, cobertura) relativa se obtuvo de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{Dominancia\ relativa} = \frac{\boldsymbol{Dominancia\ absoluta\ por\ especie}}{\boldsymbol{Dominancia\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies}} \boldsymbol{x100}$$

El cálculo de la Dominancia absoluta se realiza de la siguiente manera: Dominancia Absoluta = (A.B. media de la especie) *(Número de individuos de la misma especie) Dónde: A.B.= Área Basal. El área basal del estrato arbóreo se obtiene de la siguiente forma:

$$A.B = \pi * \left(\frac{DAP}{2}\right) \text{^}2$$

Dónde:
DAP: Diámetro a la Altura del Pecho

Para el caso del estrato arbustivo se sustituyó el DAP por el diámetro de copa al igual que en el estrato herbáceo. La Densidad Relativa se calculó de la siguiente manera:

VERSIÓN PÚBLICA

$$Densidad\ relativa = \frac{Densidad\ absoluta\ por\ cada\ especie}{Densidad\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies} x100$$

Donde:

$$Densidad\ absoluta = \frac{Número\ de\ individuos\ de\ una\ especie}{Área\ muestreada}$$

Para obtener la frecuencia relativa se utilizó la siguiente fórmula:

$$Frecuencia\ relativa = \frac{Frecuencia\ absoluta\ por\ especie}{Frecuencia\ absoluta\ por\ cada\ especie} x100$$

Donde:

Frecuencia absoluta= Número de veces que aparece una especie en total de unidades de muestreo que se realizaron.

Índices de Shannon, Simpson y Margalef RE- Vegetación de Pastizal Natural

Estrato arbóreo en la Región Ecologica

En el estrato arbóreo no se registró la presencia de individuos durante el levantamiento de campo, lo que indica la ausencia de este componente estructural dentro dela RE evaluada. En consecuencia, no es posible calcular el Índice de biodiversidad del estrato arbóreo.

Tabla III.50. Cálculo de índices de biodiversidad de vegetación de Pastizal Natural (arbóreo).

Región Ecologica- Pastizal Natural- Estrato arbóreo									
No.	Especie	No. de individuos	S	N	PI	Log_2PI	Shannon	Simpson	Margalef
0	Sin registros	0	0	0	0	0	0	0	0
		0			0	0	0	0	

Estrato arbustivo en la Región Ecologica

El estrato arbustivo presenta un total de 65 individuos distribuidos en 10 especies, lo que indica una riqueza específica moderada dentro de la Región Ecologica, en el índice de Shannon, se observa un valor de 2.2210 lo que representa un valor con media diversidad. Mientras que el

VERSIÓN PÚBLICA

valor de Simpson presenta una baja dominancia con un valor de 0.32. El índice de Margalef presenta 2.15 lo que significa un valor medio de riqueza de la comunidad arbustiva.

Tabla III.51. Cálculo de índices de biodiversidad de vegetación de Pastizal Natural (arbustivo).

Región Ecologica- Estrato arbustivo- Pastizal Natural									
No.	**Especie**	**No. de individuos**	**S**	**N**	**PI**	**Log_2PI**	**Shannon**	**Simpson**	**Margalef**
1	*Baccharis pteronioides*	2	10	65	0.0308	-5.0224	0.1545	0.000481	**2.1560**
2	*Berberis trifoliolata*	1			0.0154	-6.0224	0.0927	0.000000	
3	*Buddleja scordioides*	11			0.1692	-2.5629	0.4337	0.026442	
4	*Condalia warnockii*	2			0.0308	-5.0224	0.1545	0.000481	
5	*Ephedra aspera*	35			0.5385	-0.8931	0.4809	0.286058	
6	*Flourensia cernua*	1			0.0154	-6.0224	0.0927	0.000000	
7	*Koeberlinia spinosa*	6			0.0923	-3.4374	0.3173	0.007212	
8	*Larrea tridentata*	4			0.0615	-4.0224	0.2475	0.002885	
9	*Parthenium incanum*	2			0.0308	-5.0224	0.1545	0.000481	
10	*Neltuma glandulosa*	1			0.0154	-6.0224	0.0927	0.000000	
Total		**65**			**1**	**0**	**2.2210**	**0.3240**	

Estrato suculentas en la Región Ecologica

El estrato suculento presenta un total de 24 individuos distribuidos en 6 especies, lo que indica una riqueza específica baja. Dentro de la Región Ecologica, en el índice de Shannon, se observa un valor de 1.86 lo que representa un valor con baja diversidad. Mientras que el valor de Simpson presenta una baja dominancia con un valor de 0.35. El índice de Margalef presenta 1.57 lo que significa un valor bajo de riqueza de la comunidad suculentas.

Tabla III.12. Cálculo de índices de biodiversidad de vegetación de Pastizal Natural (suculentas).

Región Ecologica- Pastizal Natural- Estrato suculentas									
No.	**Especie**	**No. de individuos (n)**	**S**	**N**	**PI**	**Log_2PI**	**Shannon**	**Simpson**	**Margalef**
1	*Agave asperrima*	1	6	24	0.0417	-4.5850	0.1910	0.000000	**1.5733**
2	*Cylindropuntia imbricata*	2			0.0833	-3.5850	0.2987	0.003623	
3	*Cylindropuntia tunicata*	1			0.0417	-4.5850	0.1910	0.000000	
4	*Opuntia engelmannii*	4			0.1667	-2.5850	0.4308	0.021739	
5	*Mammillaria meiacantha*	2			0.0833	-3.5850	0.2987	0.003623	
6	*Opuntia rastrera*	14			0.5833	-0.7776	0.4536	0.329710	
Total		**24**			**1.0000**	**0.0000**	**1.8640**	**0.3587**	

VERSIÓN PÚBLICA

Estrato herbáceo en la Región Ecologica

El estrato herbáceo presenta un total de 757 individuos distribuidos en 7 especies, lo que indica una riqueza específica baja a moderada. Dentro de la Región Ecologica, en el índice de Shannon, se observa un valor de 1.63 lo que representa un valor con baja diversidad. Mientras que el valor de Simpson presenta una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados pertenezcan a especies dominantes (*Bouteloua gracilis* y *Aristida divaricata*) lo que representa una dominancia considerable. El índice de Margalef presenta 0.90 lo que significa un valor bajo de riqueza de la comunidad herbácea.

Tabla III.53. Cálculo de índices de biodiversidad de vegetación de Pastizal Natural (herbáceo).

Región Ecologica-Pastizal Natural- Estrato herbáceo									
No.	**Especie**	**No de individuos (n)**	**S**	**N**	**PI**	**Log_2PI**	**Shannon**	**Simpson**	**Margalef**
1	*Aristida adscensionis*	67	7	757	0.0885	-3.4981	0.3096	0.007727	**0.9051**
2	*Aristida divaricata*	107			0.1413	-2.8227	0.3990	0.019819	
3	*Bouteloua gracilis*	499			0.6592	-0.6013	0.3963	0.434222	
4	*Enneapogon desvauxii*	25			0.0330	-4.9203	0.1625	0.001048	
5	*Leptochloa dubia*	6			0.0079	-6.9792	0.0553	0.000052	
6	*Physaria fendleri*	9			0.0119	-6.3942	0.0760	0.000126	
7	*Thymophylla acerosa*	44			0.0581	-4.1047	0.2386	0.003306	
Total		**757**			**1.0000**	**0.0000**	**1.6373**	**0.4663**	

Índices de valor de importancia (IVI) en la RE en Vegetación de Pastizal Natural

Estrato arbóreo en la Región Ecologica

En el estrato arbóreo no se registró la presencia de individuos durante el levantamiento de campo, lo que indica la ausencia de este componente estructural dentro de la RE evaluada. En consecuencia, no es posible calcular el Índice de Valor de Importancia (IVI), ya que este indicador se basa en parámetros como densidad, frecuencia y dominancia relativa, los cuales requieren necesariamente la existencia de individuos arbóreos. Por lo tanto, el análisis del IVI se limita a los estratos vegetales donde sí se presenta cobertura y representación florística.

Tabla III.54. Cálculo de índices de valor de importancia de la vegetación de Pastizal Natural (arbóreo).

VERSIÓN PÚBLICA

Pastizal Natural- Estrato arbóreo								
No.	Especie	No. de individuos	Densidad Absoluta	Densidad Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa
0	Sin registros	0	0	0	0	0	0	0
Total		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Estrato arbustivo en la Región Ecologica

El Índice de Valor de Importancia (IVI) evidencia que la estructura del estrato arbustivo está dominada por un número reducido de especies (10 especies), destacando *Ephedra aspera*, *Larrea tridentata* y *Condalia warnockii*, las cuales concentran los valores más altos, asociados principalmente a su abundancia, cobertura y distribución en el área de estudio. En contraste, especies como *Berberis trifoliolata*, *Flourensia cernua* y *Neltuma glandulosa* presentan valores bajos de IVI, lo que indica una menor representatividad ecológica. Este patrón sugiere una comunidad con dominancia marcada, donde pocas especies estructuran el sistema, mientras que el resto contribuye en menor medida a la diversidad.

Tabla III.55. Cálculo de índices de valor de importancia de vegetación de Pastizal Natural (arbustivo).

No.	Especie	No. de individuos	Densidad Absoluta	Densidad Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa	IVI
1	*Baccharis pteronioides*	2	0.0003	3.0769	0.1000	11.7647	0.0002	3.0479	17.8895
2	*Berberis trifoliolata*	1	0.0001	1.5385	0.0500	5.8824	0.0000	0.4047	7.8255
3	*Buddleja scordioides*	11	0.0014	16.9231	0.1000	11.7647	0.0003	4.8850	33.5727
4	*Condalia warnockii*	2	0.0003	3.0769	0.1000	11.7647	0.0022	36.8039	51.6455
5	*Ephedra aspera*	35	0.0044	53.8462	0.1000	11.7647	0.0004	7.0583	72.6692
6	*Flourensia cernua*	1	0.0001	1.5385	0.0500	5.8824	0.0000	0.7933	8.2141
7	*Koeberlinia spinosa*	6	0.0008	9.2308	0.1000	11.7647	0.0005	8.4682	29.4637
8	*Larrea tridentata*	4	0.0005	6.1538	0.1500	17.6471	0.0022	36.1077	59.9086
9	*Parthenium incanum*	2	0.0003	3.0769	0.0500	5.8824	0.0001	1.6377	10.5970
10	*Neltuma glandulosa*	1	0.0001	1.5385	0.0500	5.8824	0.0000	0.7933	8.2141
Total		**65**	**0.0081**	**100.0000**	**0.8500**	**100.0000**	**0.0061**	**100.0000**	**300.0000**

Estrato suculentas en la Región Ecologica

VERSIÓN PÚBLICA

El estrato suculento se caracteriza por una marcada dominancia de *Opuntia rastrera*, la cual presenta el mayor Índice de Valor de Importancia (148.41), derivado de su alta densidad, frecuencia y dominancia relativa. Esta especie constituye el principal componente estructural del estrato, influyendo significativamente en la cobertura vegetal y en la estabilidad del suelo. En menor proporción, destacan *Cylindropuntia imbricata* y *Mammillaria meiacantha*, las cuales contribuyen a la diversidad del sistema. El resto de las especies presentan valores bajos de IVI, lo que sugiere una distribución limitada. En conjunto, el estrato suculento muestra una estructura dominada, típica de ambientes áridos, donde pocas especies concentran la mayor parte de la biomasa y funciones ecológicas.

Tabla III.26. Cálculo de índices de valor de importancia de vegetación de Pastizal Natural (suculentas).

No.	Especie	No. de individuos	Densidad Absoluta	Densidad Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa	IVI
1	*Agave asperrima*	1	0.0001	4.1667	0.0500	7.6923	0.0000	1.3262	13.1852
2	*Cylindropuntia imbricata*	2	0.0003	8.3333	0.1000	15.3846	0.0005	35.9437	59.6617
3	*Cylindropuntia tunicata*	1	0.0001	4.1667	0.0500	7.6923	0.0000	0.2886	12.1476
4	*Opuntia engelmannii*	4	0.0005	16.6667	0.1500	23.0769	0.0000	0.1076	39.8512
5	*Mammillaria meiacantha*	2	0.0003	8.3333	0.0500	7.6923	0.0002	10.7162	26.7419
6	*Opuntia rastrera*	14	0.0018	58.3333	0.2500	38.4615	0.0008	51.6177	148.4126
Total		**24**	**0.0030**	**100.0000**	**0.6500**	**100.0000**	**0.0015**	**100.0000**	**300.0000**

Estrato herbáceo en la Región Ecologica

El estrato herbáceo se encuentra dominado por *Bouteloua gracilis*, especie que presenta el mayor Índice de Valor de Importancia (179.05), derivado de su alta densidad, frecuencia y dominancia relativa, lo que la posiciona como el principal componente estructural de este estrato. En menor proporción, destacan *Aristida divaricata*, *Thymophylla acerosa* y *Aristida adscensionis*, que contribuyen a la diversidad y estructura secundaria. El resto de las especies presentan valores bajos de IVI, indicando una distribución restringida. Este patrón es característico de ecosistemas semiáridos, donde pocas especies dominan la cobertura herbácea y desempeñan funciones clave en la protección del suelo y la dinámica hídrica.

Tabla III.37. Cálculo de índices de valor de importancia de vegetación de Pastizal Natural (herbáceo).

VERSIÓN PÚBLICA

No.	Especie	No. de individuos	Densidad Absoluta	Densidad Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa	IVI
1	*Aristida adscensionis*	67	3.3500	8.8507	0.1500	7.3171	0.0063	2.8699	19.0377
2	*Aristida divaricata*	107	5.3500	14.1347	0.4000	19.5122	0.0304	13.9189	47.5659
3	*Bouteloua gracilis*	499	24.9500	65.9181	0.8500	41.4634	0.1565	71.6720	179.0535
4	*Enneapogon desvauxii*	25	1.2500	3.3025	0.2000	9.7561	0.0067	3.0531	16.1117
5	*Leptochloa dubia*	6	0.3000	0.7926	0.0500	2.4390	0.0090	4.1365	7.3681
6	*Physaria fendleri*	9	0.4500	1.1889	0.1500	7.3171	0.0029	1.3468	9.8527
7	*Thymophylla acerosa*	44	2.2000	5.8124	0.2500	12.1951	0.0066	3.0027	21.0103
Total		**757**	**37.85**	**100.00**	**2.05**	**100.00**	**0.22**	**100.00**	**300.00**

Listado potencial de flora

Con la finalidad de identificar las especies de flora con potencial de presencia dentro de la Región Ecologica (RE), se realizó una revisión de registros de distribución y ocurrencia disponibles en plataformas especializadas de biodiversidad, principalmente EncicloVida (CONABIO) y NaturaLista, considerando registros ubicados dentro del municipio de Saltillo, Coahuila, así como aquellos asociados a ecosistemas con características ambientales similares a las presentes en la RE.

Tabla III.58. Listado potencial de especies en la RE.

Especie	Nombre común	Distribución	Condición en la RE
Agave asperrima	Maguey áspero	Nativa	**Registrada en la RE**
Agave lechuguilla	Maguey lechuguilla	Nativa	Potencial
Agave salmiana	Maguey pulquero	Nativa	Potencial
Aristida adscensionis	Tres barbas	Nativa	**Registrada en la RE**
Aristida divaricata	Tres barbas	Nativa	**Registrada en la RE**
Ariocarpus retusus	Chautle	Endémica de México	Potencial
Baccharis pteronioides	Romerillo	Nativa	**Registrada en la RE**
Berberis trifoliolata	Palo amarillo	Nativa	**Registrada en la RE**
Bouteloua gracilis	Navajita	Nativa	**Registrada en la RE**
Bouvardia ternifolia	Trompetilla	Nativa	Potencial
Buddleja scordioides	Escobilla	Nativa	**Registrada en la RE**
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	Introducida / invasora	Potencial
Chrysactinia mexicana	Hierba de San Nicolás	Endémica de México	Potencial
*Cochemiea conoidea**	Biznaga cónica	Endémica de México	Potencial
Condalia warnockii	Granjeno	Nativa	**Registrada en la RE**

VERSIÓN PÚBLICA

Especie	Nombre común	Distribución	Condición en la RE
Cucurbita foetidissima	Calabacilla loca	Nativa	Potencial
Cylindropuntia imbricata	Cardenche	Nativa	**Registrada en la RE**
Cylindropuntia tunicata	Abrojo	Nativa	**Registrada en la RE**
Dalea bicolor	Engordacabra	Nativa	Potencial
Dasylirion cedrosanum	Sotol	Endémica de México	Potencial
Dermatophyllum secundiflorum	Burrita roja	Nativa	Potencial
Dyssodia pinnata	Rosilla	Nativa	Potencial
Echeveria cuspidata	Echeveria	Nativa	Potencial
Echinocactus horizonthalonius	Biznaga meloncillo	Nativa	Potencial
Echinocactus platyacanthus	Biznaga burra	Endémica de México	Potencial
Echinocereus enneacanthus	Alicoche real	Nativa	Potencial
Echinocereus pentalophus	Alicoche falso	Nativa	Potencial
Echinocereus reichenbachii	Alicoche de colores	Nativa	Potencial
Echinocereus stramineus	Alicoche sanjuanero	Nativa	Potencial
Echinocereus zapalinamensis	Alicoche de Zapalinamé	Endémica de Coahuila	Potencial
Enneapogon desvauxii	Zacate ocho barbas	Nativa	**Registrada en la RE**
Ephedra aspera	Canutillo	Nativa	**Registrada en la RE**
Epithelantha greggii	Biznaguita	Nativa	Potencial
Epithelantha micromeris	Biznaga blanca chilona	Nativa	Potencial
Euphorbia antisyphilitica	Candelilla	Nativa	Potencial
Ferocactus pilosus	Biznaga barril de lima	Nativa	Potencial
Flourensia cernua	Hojasén	Nativa	**Registrada en la RE**
Fouquieria splendens	Ocotillo	Nativa	Potencial

VERSIÓN PÚBLICA

Especie	Nombre común	Distribución	Condición en la RE
Gymnosperma glutinosum	Tatalencho	Nativa	Potencial
Hamatocactus hamatacanthus	Biznaga barril costillona	Nativa	Potencial
Heterotheca mucronata	Heteroteca	Nativa	Potencial
Ipomoea purpurea	Campanilla morada	Nativa	Potencial
Jatropha dioica	Sangre de drago	Nativa	Potencial
Koeberlinia spinosa	Junco espinoso	Nativa	**Registrada en la RE**
Larrea tridentata	Gobernadora	Nativa	**Registrada en la RE**
Leptochloa dubia	Zacate gigante	Nativa	**Registrada en la RE**
Loeselia greggii	Huachichile	Nativa	Potencial
Lophophora williamsii	Peyote	Endémica de México	Potencial
Mammillaria chionocephala	Biznaga de cabeza blanca	Endémica de México	Potencial
Mammillaria meiacantha	Biznaga de pocas espinas	Endémica de México	**Registrada en la RE**
Mandevilla torosa	Mandevilla	Nativa	Potencial
Manfreda brunnea	Amole de Huaco	Nativa	Potencial
Maurandella antirrhiniflora	Hierba del corazón	Nativa	Potencial
Mimosa zygophylla	Uña de gato	Nativa	Potencial
Nicotiana glauca	Tabaquillo sudamericano	Introducida	Potencial
Nolina cespitifera	Cortadillo	Nativa	Potencial
Opuntia engelmannii	Nopal	Nativa	**Registrada en la RE**
Opuntia microdasys	Nopal cegador	Nativa	Potencial
Opuntia rastrera	Nopal rastrero	Nativa	**Registrada en la RE**
Opuntia stenopetala	Arrastradillo	Nativa	Potencial
Parthenium incanum	Mariola	Nativa	**Registrada en la RE**
Physaria fendleri	Mostacilla	Nativa	**Registrada en la RE**
Plantago lanceolata	Llantén menor	Introducida	Potencial
Portulaca pilosa	Chisme	Nativa	Potencial
*Neltuma glandulosa**	Mezquite dulce	Nativa	**Registrada en la RE**
Purshia plicata	Rosa silvestre	Nativa	Potencial
Rapicactus beguinii	Biznaga plateada	Endémica de México	Potencial
Rhus microphylla	Agrillo	Nativa	Potencial
Salvia greggii	Mirto rosa	Nativa	Potencial
Silene laciniata	Clavel del monte	Nativa	Potencial

VERSIÓN PÚBLICA

Especie	Nombre común	Distribución	Condición en la RE
Solanum elaeagnifolium	Pera	Nativa	Potencial
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	Nativa	Potencial
Taraxacum officinale	Diente de león	Introducida	Potencial
Tecoma stans	Timboco	Nativa	Potencial
Thelocactus bicolor	Biznaga pezón bicolor	Nativa	Potencial
Thelocactus rinconensis	Biznaga pezón de la Rinconada	Endémica de México	Potencial
Thymophylla acerosa	Limoncillo	Nativa	**Registrada en la RE**
Thymophylla pentachaeta	Limoncillo	Nativa	Potencial
Tillandsia recurvata	Gallinitas	Nativa	Potencial
Tithonia tubaeformis	Gigantón	Nativa	Potencial
Vachellia farnesiana	Huizache	Nativa	Potencial
Yucca carnerosana	Chochas	Nativa	Potencial
Yucca filifera	Palma pita	Nativa	Potencial
Zinnia acerosa	Hierba del burro	Nativa	Potencial
Zinnia peruviana	Gallito de monte	Nativa	Potencial

VERSIÓN PÚBLICA

b). Fauna

Diseño de muestreo para fauna

A fin de conocer las especies de fauna que se encuentran en la Región Ecologica, se realizó un muestreo sistemático, que comprendió de transectos y puntos de observación, con el fin de evaluar la riqueza y diversidad de especies. Primero, se definieron las áreas que ocupa el tipo de vegetación presente utilizando sistemas de información geográfica y la capa vectorial de la Serie VII de INEGI de Uso de suelo y Vegetación. Luego, los transectos fueron seleccionados de manera que fueran representativos entre la comunidad vegetal y se colocaron lo más alejado posibles uno del otro con el fin de evitar la translación de especies reportadas en los puntos de muestreo. En cada transecto se muestrearon cuatro clases: mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Se realizaron 2 transectos dentro del RE de aproximadamente 500 metros cada uno y un ancho de 20 m para reptiles, 40 m para mamíferos y 80 m para aves, el recorrido de los transectos se realizó en la mañana, entre las 8 de la mañana y las 12 del día, reportando todas las especies que se visualizaran en el recorrido; así mismo se tomó en cuenta la visualización de excretas,

huellas y madrigueras. El muestreo de campo se realizó del 16 al 24 de marzo de 2026, periodo correspondiente a la temporada de estiaje (o previo al inicio de la temporada de lluvias) en la región de Saltillo, Coahuila. La información obtenida representa las condiciones ambientales presentes durante dicho periodo.

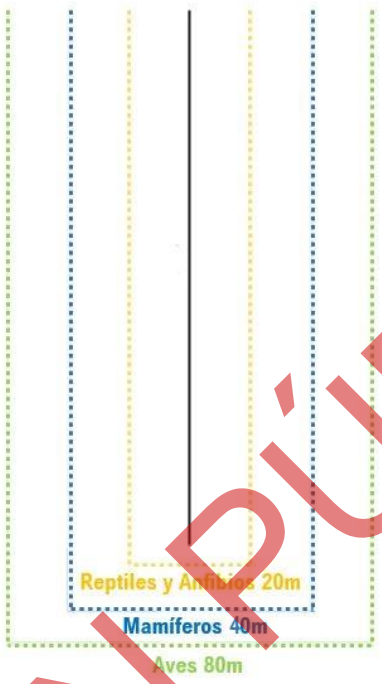


Figura III.48. Representación de los transectos de fauna.

Se aprovecharon los 20 puntos de muestreo de flora en la vegetación de Pastizal Natural, los cuales corresponden una medida de 11.28 metros de radio (400 m^2) para reportar cualquier rastro y/o avistamiento de fauna: previo al levantamiento de flora, se tomaron aproximadamente 10 minutos para buscar indicios de fauna y registrarlos.

Las coordenadas de los transectos se encuentran en la siguiente tabla, al igual que las coordenadas de los puntos de observación.

Tabla III.59. Coordenadas de los puntos de observación realizados.

Sitio de muestreo	X	Y
PO-RE-PN-01	284019.9582	2796823.7270
PO-RE-PN-02	284354.1088	2796525.2190
PO-RE-PN-03	283627.8882	2796150.9700
PO-RE-PN-04	284149.1631	2795865.8290
PO-RE-PN-05	284171.4398	2795317.8210
PO-RE-PN-06	283382.8444	2794587.1450
PO-RE-PN-07	284523.4118	2793508.9530

VERSIÓN PÚBLICA

Sitio de muestreo	X	Y
PO-RE-PN-08	283806.1018	2792573.3310
PO-RE-PN-09	285490.2209	2793954.4870
PO-RE-PN-10	285338.7393	2793036.6870
PO-RE-PN-11	285352.1053	2792288.1890
PO-RE-PN-12	286260.9950	2792800.5540
PO-RE-PN-13	287414.9285	2794395.5660
PO-RE-PN-14	287107.5099	2797590.0460
PO-RE-PN-15	287521.8567	2797692.5190
PO-RE-PN-16	284541.4134	2791904.5010
PO-RE-PN-17	285039.7278	2795533.471
PO-RE-PN-18	284776.4391	2795635.407
PO-RE-PN-19	284625.4757	2795391.727
PO-RE-PN-20	284765.9628	2795290.338

Tabla III.60. Coordenadas de los transectos realizados.

Transecto	Vértice	X	Y
RE-PN-01 inicio	1	285225.9077	2792653.012
RE-PN-01 fin	2	285714.1376	2792760.862
RE -PN-02 inicio	1	283979.7246	2795236.261
RE -PN-02 fin	2	284185.0715	2795692.147

VERSIÓN PÚBLICA

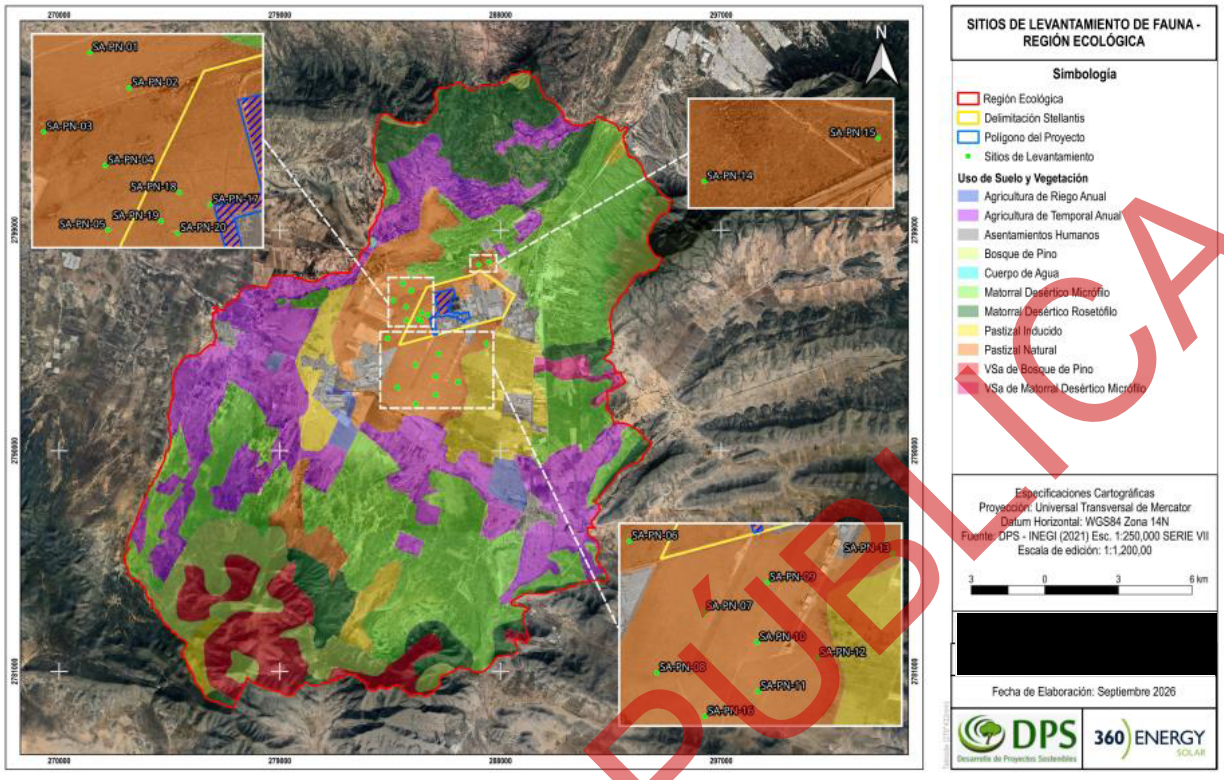


Figura III.49. Distribución de los sitios de muestreo de fauna.

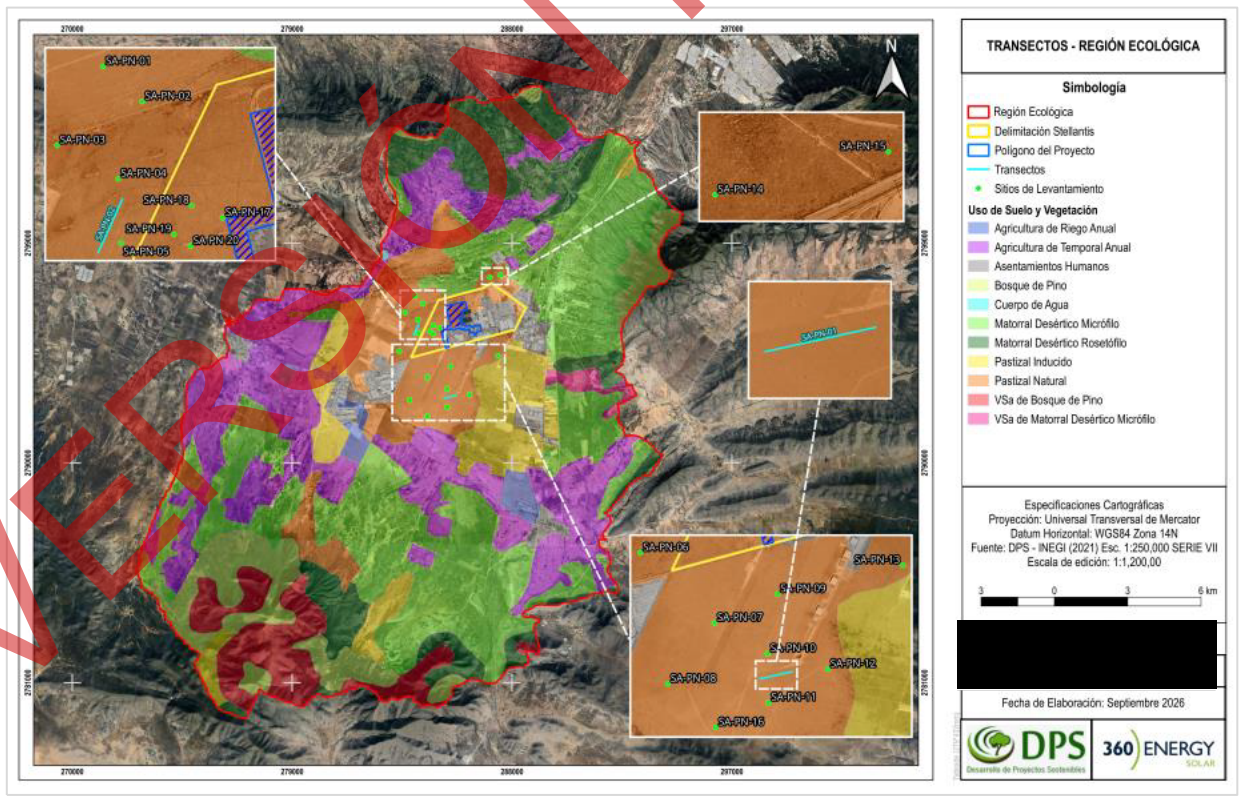


Figura III.50. Transectos de fauna.

VERSIÓN PÚBLICA

Análisis de suficiencia de muestreo

Para comprobar que el muestreo de las especies de fauna es representativo se utilizaron los modelos no paramétricos. Estos modelos se estiman cuando no se tienen datos del número de individuos, ya que no hay manera de conocer cómo se comporta la distribución de individuos por especie (Álvarez, Córdoba, Escobar, & Fagua, 2006). Considerando que la mayoría de las especies faunísticas presentan patrones de desplazamiento amplios en las áreas que habitan; estas pueden extender su nicho ecológico hasta varios kilómetros cuadrados con el fin de satisfacer sus necesidades de alimentación y reproducción. Por tal motivo, se emplearon los modelos no paramétricos para establecer la representatividad.

Los estimadores no paramétricos utilizan datos de presencia-ausencia o datos de abundancia de especies y se enfocan en las especies poco abundantes o raras, o sea las que se presentan solamente en una o dos muestras, o que tienen uno o dos individuos en el conjunto de muestras (López & Williams, 2006). Entre las ventajas del uso de los métodos no paramétricos está que estos estimadores tienen un sesgo menor que requieren menor cantidad de datos que los métodos paramétricos (Colwell & -Coddington, 1994; Brose, 2002).

El muestreo faunístico se realizó mediante recorridos de observación directa en 20 puntos de observación (PO-RE-PN01 a PO-RE-PN-20) y 2 transectos de registro (Tr-RE-PN-01 y Tr-RE-PN-02). Se registraron avistamientos directos, huellas, excretas y vocalizaciones. El esfuerzo de muestreo abarcó distintos horarios (alba, mediodía, crepúsculo) para detectar especies con diferentes patrones de actividad.

VERSIÓN PÚBLICA

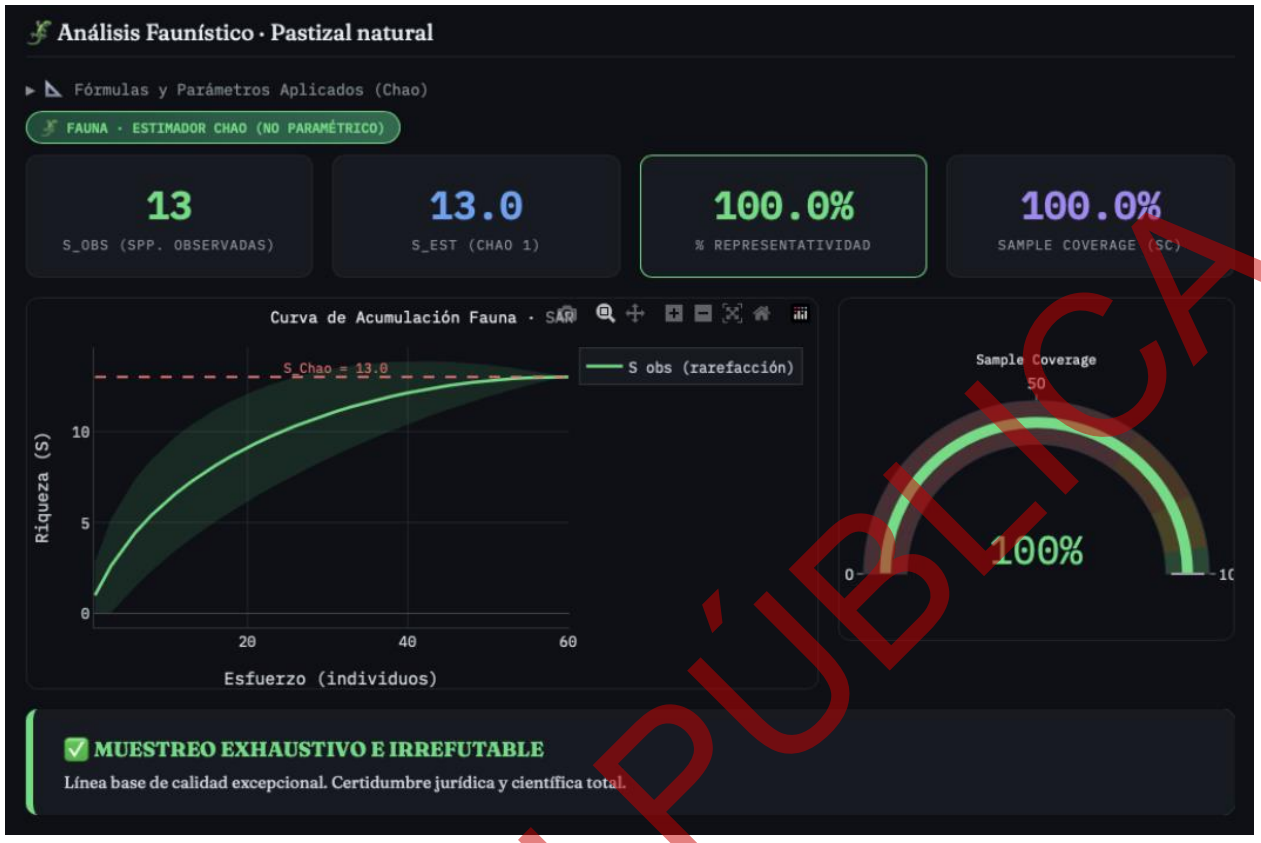


Figura III.51. Modelo no paramétricos.

Tabla III.61. Modelos no paramétricos Chao 1.

Especies observadas	Modelos no paramétricos	Riqueza estimada	Representatividad (%)	Índice de completitud	Exactitud	Sesgo
13	Chao 1	13	100.00	1.0000	0.0000	0.0000

Tabla III.62. Matriz de especies de fauna en el RE.

Sitios de muestreo Pastizal Natural/ Especies	*Callipepla squamata*	*Canis latrans*	*Corvus corax*	*Geococcyx californianus*	*Lepus californicus*	*Mephitis mephitis*	*Odocoileus hemionus*	*Odocoileus virginianus*	*Pecari tajacu*	*Sylvilagus audubonii*	*Urocyon cinereoargenteus*	*Vulpes macrotis*	*Sceloporus grammicus*
RE-PN-01	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
RE-PN-04	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VERSIÓN PÚBLICA

Sitios de muestreo Pastizal Natural/ Especies	*Callipepla squamata*	*Canis latrans*	*Corvus corax*	*Geococcyx californianus*	*Lepus californicus*	*Mephitis mephitis*	*Odocoileus hemionus*	*Odocoileus virginianus*	*Pecari tajacu*	*Sylvilagus audubonii*	*Urocyon cinereoargenteus*	*Vulpes macrotis*	*Sceloporus grammicus*
RE-PN-07	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-08	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
RE-PN-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
RE-PN-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
RE-PN-11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
RE-PN-15	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
RE-PN-16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
RE-PN-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
RE-PN-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tr- RE-PN-01	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tr- RE-PN-02	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**9**	**1**	**3**	**1**	**5**	**1**	**2**	**1**	**1**	**3**	**1**	**1**	**1**

Especies de fauna registradas durante el muestreo.

Se registraron 13 especies durante el muestreo, de las cuales 3 son aves, 9 mamíferos y 1 reptil. En la siguiente tabla (**Tabla III.63**) se muestran las especies identificadas en los transectos y puntos de observación establecidos dentro del SA. Entre las especies registradas, *Vulpes macrotis* conocida comúnmente como Zorrita del Desierto, se encuentra clasificada en la categoría de amenazada (A) y la especie *Sceloporus grammicus* como sujeta a protección especial (Pr), conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (actualización 2019).

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.63. Listado de especies de fauna registradas en el monitoreo.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059 SERMARNAT-2010	Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014	Red list	CITES
Fauna- Clase de Aves								
Galliformes	Odontophoridae	***Callipepla squamata***	Codorniz Escamosa	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
Passeriformes	Corvidae	***Corvus corax***	Cuervo Común	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
Cuculiformes	Cuculidae	***Geococcyx californianus***	Correcaminos Norteño	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
Fauna- Clase de Mamíferos								
Carnivora	Canidae	***Canis latrans***	Coyote	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
Lagomorpha	Leporidae	***Lepus californicus***	Liebre cola negra	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
Carnivora	Mephitidae	***Mephitis mephitis***	Zorrillo Listado Norteño	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
Artiodactyla	Cervidae	***Odocoileus hemionus***	Venado Bura	No endémica	Sin registro	Alta	LC	Sin registro
Artiodactyla	Cervidae	***Odocoileus virginianus***	Venado de Cola Blanca	No endémica	Sin registro	Alta	LC	Sin registro
Artiodactyla	Tayassuidae	***Pecari tajacu***	Pecarí de Collar	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
Lagomorpha	Leporidae	**Sylvilagus audubonii**	Conejo del Desierto	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
Carnivora	Canidae	***Urocyon cinereoargenteus***	Zorra Gris	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
Carnivora	Canidae	***Vulpes macrotis***	Zorrita del Desierto	No endémica	A	Sin registro	LC	Sin registro
Fauna- Clase de Reptiles y Anfibios								
Squamata	Iguanidae	***Sceloporus grammicus***	Lagartija espinosa del mezquite	No endémica	Pr	Sin registro	LC	Sin registro

VERSIÓN PÚBLICA

Especies protegidas y endemismo

En la Región Ecologica se registró la especie *Vulpes macrotis* clasificada como amenazada (A) así como la especie *Sceloporus grammicus* clasificada como sujeta a protección especial (Pr) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (actualización 2019). Asimismo, se identificaron dos especies *Lepus californicus y Odocoileus hemionus* que presentan 3 y 2 subespecies respectivamente la cuales se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, estas serán descritas en el siguiente apartado. La especie *Odocoileus hemionus* y *Odocoileus virginianus* se encuentra en categoría Alta en las Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014.

Justificación de especies y subespecies de fauna que se encuentran en la NOM-059 SEMARNAT-2010

En el presente apartado se describe la distribución dentro del país y estatus de las especies y subespecies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (actualización 2019), registradas en los sitios de muestreo de la RE.

Vulpes macrotis (A)

La zorrita del desierto es una especie de cándido la cual cuenta con una distribución del sur de Estados Unidos y el norte de México abarcando desde Baja california hasta Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí . Esta distribución está estrechamente asociada a regiones áridas y semiáridas. Se desarrolla en zonas desérticas donde la vegetación predominante son especies arbustivas o una combinación de arbustos y pastos. Se registró la presencia de esta especie ya que se detectaron excretas en los sitios de muestreo del SA, por lo que se infiere que su presencia es temporal o como zona de desplazamiento. De acuerdo con ICUN , las principales amenazas para esta especie es la perdida, fragmentación y degradación de hábitat.(McGrew, 1979; Enciclovida, 2026) (McGrew, 1979; Hammerson, Cannings, & Gundy, Vulpes macrotis, 2025)(2014)

Sceloporus grammicus (Pr)

La lagartija espinosa del mezquite se distribuye desde Texas, el norte de México y por el centro del país hasta Guerrero y Oaxaca (Hammerson, Vazquez Díaz, & Quintero Díaz, 2007). Habita en sitios de matorral, chaparral, bosque de encino y pino zonas áridas y semiáridas (Hammerson G. , 2004). Se registró su presencia mediante avistamiento dentro del SA, sin embargo, se considera que es de forma temporal ya que no se registraron individuos juveniles.

VERSIÓN PÚBLICA

Una de las amenazas principales para esta especie es el cambio climático debido a la perdida de hábitat (Gómez Campos, 2022).

Lepus californicus

Esta especie se distribuye en regiones del noroeste y del centro norte de Estados Unidos, extendiéndose hacia el centro del territorio mexicano. Habita en zonas abiertas como pastizales, desierto, matorrales y zonas de agricultura (Cannings & Hammerson, Lepus californicus, 2004; Ballenger, 1999). Esta especie cuenta con tres subespecies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (actualización 2019) bajo la categoría "Sujeta a Protección Especial". En primer lugar, está la especie *Lepus californicus* subsp. *insularis* está subespecie se encuentra en la Isla Espíritu Santo en el Golfo de California de la cual es endémica (Mejia, 1999). De igual forma, la subespecie *Lepus californicus* subsp. *magdalenae* es endémica de la Isla Magdalena e Isla Santa Margarita (Zarza-Villanueva, 2006). Por último, la subespecie *Lepus californicus* subsp. *xanti*, presente en la porción sur de Baja California Sur (Cervantes, Lorenzo, & Vargas, 1998). Las tres subespecies son de carácter endémico restringiendo su distribución al estado de Baja California Sur, por lo que su presencia en el estado de Coahuila se descarta debido a las barreras naturales y la distancia. Asimismo, su presencia en la zona del Proyecto es muy poco probable.

Odocoileus hemionus

Esta especie de venado tiene una distribución amplia desde Canadá hasta el norte de México. Habita en distintos tipos de vegetación por lo que es una especie muy adaptable, en estas se incluye el chaparral arbolado, desierto, pastizal y montañas (Misuraca, 1999). Durante el muestreo se registraron dos individuos de esta especie, por lo que a continuación se describen las dos subespecies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (actualización 2019). La subespecie *Odocoileus hemionus* subsp. *cerrosensis* está clasificada como "En peligro de extinción" (P), esta es endémica de la Isla Cedros del estado de Baja California (SEMARNAT, 2018). Por otro lado, se encuentra la subespecie *Odocoileus hemionus* subsp. *sheldoni* la cual es endémica de la Isla Tiburón del estado de Sonora, la cual está clasificada bajo la categoría de "Amenazada" (A) (Enciclovida, 2026). Considerando el endemismo insular de las subespecies, su distribución se restringe a su área de origen, por lo que su presencia en la zona de estudio se considera poco probable.

VERSIÓN PÚBLICA

Estacionalidad de las especies

La mayoría de las especies presentan patrones de desplazamiento amplios en las áreas que habitan; estas pueden extender su nicho ecológico hasta varios kilómetros cuadrados con el fin de satisfacer sus necesidades de alimentación y reproducción. En contraste con esto, hay especies que tienen arraigo a un área específica en donde se encuentra todo lo necesario para desarrollarse.

Estos comportamientos contrastantes se pueden ver afectados al modificar la estructura del ecosistema, por ello es necesario conocer las especies que son residentes, visitantes invernales, migratorias o transitorias para de esta manera poder tomar una decisión correcta y protegerlas. En la siguiente tabla se describe la estacionalidad de las especies registradas.

Tabla III.64. Estacionalidad de las especies registradas.

Estacionalidad de las especies de la RE						
No	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Residentes**	**Visitantes invernales**	**Migratorias**	**Transitorias**
AVES						
1	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	✓			
2	*Corvux corax*	Cuervo común	✓			
3	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	✓			
MAMÍFEROS						
1	*Canis latrans*	Coyote	✓			
2	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	✓			
3	*Mephitis mephitis*	Zorrillo Listado Norteño	✓			
4	*Odocoileus hemionus*	Venado Bura	✓			
5	*Odocoileus virginianus*	Venado de Cola Blanca	✓			
6	*Pecari tajacu*	Pecarí de Collar	✓			
7	Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	✓			
8	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	✓			
9	*Vulpes macrotis*	Zorrita del Desierto	✓			
REPTILES Y ANFIBIOS						
1	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	✓			

Abundancia

La forma más sencilla de evaluar la abundancia de una especie es mediante el número (absoluto) de individuos de una población (Morláns, 2004). De modo que para conocer la abundancia de las especies en el RE se utilizaron los resultados de la cantidad de individuos de cada taxón que se encontraron durante el muestreo. En la **Tabla III.65** se muestran los valores de clasificación:

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.65. Clasificación de la abundancia de una especie.

Clasificación	Descripción
Abundante	Especie fácilmente detectable en grandes números
Común	Especies detectadas en números bajos y en grupos pequeños
Poco común	Especie en la que se observaron pocos individuos
Rara	Especie poco observada
Ocasional	Escasamente observada

En la **Tabla III.66** se presentan los resultados de clasificar la abundancia de las especies registradas en la RE.

Tabla III.66. Valores de abundancia de las especies reportadas.

Abundancia de las especies de la RE				
No	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Individuos**	**Abundancia**
AVES				
1	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	9	Abundante
2	*Corvux corax*	Cuervo común	3	Común
3	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	1	Ocasional
MAMÍFEROS				
1	*Canis latrans*	Coyote	1	Rara
2	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	5	Común
3	*Mephitis mephitis*	Zorrillo Listado Norteño	1	Rara
4	*Odocoileus hemionus*	Venado Bura	2	Poco común
5	*Odocoileus virginianus*	Venado de Cola Blanca	1	Rara
6	*Pecari tajacu*	Pecarí de Collar	1	Ocasional
7	Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	3	Poco común
8	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	1	Rara
9	*Vulpes macrotis*	Zorrita del Desierto	1	Rara
REPTILES Y ANFIBIOS				
1	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	1	Rara

Sociabilidad

Hay tres factores que determinan la sociabilidad en una especie (Botanical-online, 2020):

Presión de depredación

Explotación de los recursos

Modelo reproductor

Presión de depredación

La presión de depredación promueve la sociabilidad, ya que vivir en grupo ayuda a defenderse de los enemigos depredadores.

VERSIÓN PÚBLICA

Explotación de los recursos

Según la explotación de los recursos los animales pueden ser carnívoros o herbívoros. Según la distribución de los recursos el animal será de gran tamaño o pequeño tamaño. En este sentido, el tamaño de los rebaños de los animales rumiantes está en función del peso animal. Cuanto más grande es el animal, mayor es el número de individuos que conformará la manada.

Modelo reproductor

Según el modelo reproductor los animales pueden ser:

- Monógamos: cuando mantienen un vínculo sexual exclusivo durante el periodo de reproducción y crianza.
- Polígamos: Cuando mantienen más de un de un vínculo sexual durante el periodo reproductor.
- Poligínios: Cuando un macho se aparea con varias hembras.
- Poliandrios: Cuando una hembra se deja montar por varios machos.

El modelo reproductor de las especies influye directamente en la sociabilidad pues, debido a esto, podemos encontrar que en algunas especies las hembras forman grupos en la época de nacimientos para cuidar de sus crías y los machos pueden ser solitarios o quedarse en el grupo. En el caso de la monogamia podemos encontrar que hay especies que a pesar de tener una sola pareja reproductora forman grandes colonias; en contraste con esto, algunas especies de aves, como las golondrinas, solo forman parejas para cuidar de sus polluelos.

Para una mejor explicación del comportamiento social de las especies reportadas para la Región Ecologica se clasificaron en tres categorías (**Tabla III.67**).

- Solitario: Cuando solo se observa un individuo.
- Pareja: Hembra y macho sea en época reproductiva o no.
- Gregaria: Conformación de grupos de tres o más individuos.

Tabla III.67. Comportamiento social de las especies faunísticas reportadas en la Región Ecologica.

Sociabilidad de las especies de la RE			
No	**Nombres científicos**	**Nombre común**	**Sociabilidad**
AVES			
1	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	Gregaria
2	*Corvux corax*	Cuervo común	Pareja / Gregaria
3	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	Solitario
MAMÍFEROS			

VERSIÓN PÚBLICA

Sociabilidad de las especies de la RE			
No	**Nombres científicos**	**Nombre común**	**Sociabilidad**
1	*Canis latrans*	Coyote	Solitario / Pareja
2	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	Solitario
3	*Mephitis mephitis*	Zorrillo Listado Norteño	Solitario
4	*Odocoileus hemionus*	Venado Bura	Solitario / Gregaria
5	*Odocoileus virginianus*	Venado de Cola Blanca	Solitario / Pareja
6	*Pecari tajacu*	Pecarí de Collar	Gregaria
7	Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	Solitario
8	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	Solitario / Pareja
9	*Vulpes macrotis*	Zorrita del Desierto	Solitario
REPTILES Y ANFIBIOS			
1	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	Solitario

Alimentación

Asimismo, las especies registradas se clasificaron conforme a sus hábitos alimenticios los cuales pueden ser:

- Herbívoro: Especies que se alimentan principalmente de material vegetal como pastos, hojas, ramas, entre otros.
- Carnívoro: Especies que se alimentan de vertebrados a los que capturan vivos.
- Carroñero: Especie que se alimenta de material animal en descomposición.
- Frugívoro: Especies que consumen principalmente frutos.
- Granívoro: Se alimentan de semillas principalmente.
- Insectívoro: Especies en las cuales el consumo de insectos es la base de su alimentación.
- Nectarívoro: Cuando el néctar es la principal fuente de alimentación.
- Invertebrado: Cuando pequeños invertebrados forman la base de su alimentación.
- Omnívoro: Especies que consumen distintos recursos como semillas, insectos, vertebrados, frutos, hojas, entre otros.

Tabla III.68. Hábitos alimenticios de las especies faunísticas registradas en la Región Ecologica.

Alimentación de las especies de la RE			
No	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Alimentación**
AVES			
1	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	Granívoro
2	*Corvux corax*	Cuervo común	Omnívoro
3	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	Carnívoro

VERSIÓN PÚBLICA

MAMÍFEROS			
1	*Canis latrans*	Coyote	Omnívoro
2	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	Herbívoro
3	*Mephitis mephitis*	Zorrillo Listado Norteño	Omnívoro
4	*Odocoileus hemionus*	Venado Bura	Herbívoro
5	*Odocoileus virginianus*	Venado de Cola Blanca	Herbívoro
6	*Pecari tajacu*	Pecarí de Collar	Omnívoro
7	Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	Herbívoro
8	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	Omnívoro
9	*Vulpes macrotis*	Zorrita del Desierto	Carnívoro
REPTILES Y ANFIBIOS			
1	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	Invertívoro

Hábitat

A continuación, se describe el hábitat en el que se encuentran o pudiesen encontrar las especies que se reportaron en el muestreo.

Podemos resaltar que las especies que se encontraron en la RE no son exclusivas a ese lugar ya que su distribución es muy amplia en todo el país, esto se debe a los factores ambientales con los que cuenta el país que lo hace un lugar rico para que estas especies puedan habitar.

AVES

***Callipepla squamata* (Codorniz escamosa)**

Se encuentra en matorrales desérticos, pastizales y zonas semiáridas con vegetación arbustiva densa. Requiere cobertura vegetal suficiente para refugiarse de depredadores, especialmente arbustos bajos y densos. También utiliza áreas abiertas cercanas para la alimentación, mostrando preferencia por hábitats con mosaicos de vegetación (CONABIO, s.f.).

***Corvus corax* (Cuervo común)**

Habita en una gran variedad de ambientes, desde desiertos hasta zonas montañosas, incluyendo acantilados, áreas abiertas y paisajes antropizados. Es altamente adaptable y puede aprovechar recursos en distintos tipos de hábitat (UICN, 2023).

***Geococcyx californianus* (Correcaminos norteño)**

Habita en matorrales desérticos, zonas áridas y semiáridas con vegetación baja y dispersa. Prefiere suelos abiertos que faciliten su locomoción terrestre (CONABIO, s.f.).

VERSIÓN PÚBLICA

MAMÍFEROS

***Canis latrans* (Coyote)**

Presenta una notable plasticidad ecológica, ocupando una amplia variedad de hábitats que incluyen desiertos, matorrales xerófilos, pastizales, bosques abiertos y zonas agrícolas. Además, ha demostrado una alta capacidad de adaptación a ambientes antropizados, incluyendo áreas periurbanas y suburbanas. Prefiere paisajes abiertos con disponibilidad de alimento y refugio, aunque puede desplazarse grandes distancias para aprovechar recursos (UICN, 2023; CONABIO, s.f.).

***Mephitis mephitis* (Zorrillo Listado Norteño)**

Se encuentra en habitas distintos, como bosques, arboledas, barrancos arbolados y pastizales. Asimismo, puede encontrarse en zonas de matorrales, zonas ribereñas y sitios urbanos (Cannings & Hammerson, 2004).

***Lepus californicus* (Libere cola negra)**

Se distribuye en desiertos, matorrales xerófilos y pastizales abiertos, donde predomina la vegetación baja y dispersa. Prefiere áreas con escasa cobertura arbórea que le permitan detectar depredadores a distancia. Utiliza microhábitats como depresiones del terreno o vegetación baja para refugiarse durante el día (CONABIO, s.f.).

***Odocoileus hemionus* (Venado bura)**

Habita en una amplia gama de ambientes que incluyen matorrales, bosques abiertos, zonas montañosas y pastizales. Prefiere áreas con disponibilidad de agua y cobertura vegetal que le proporcione alimento y refugio. Realiza desplazamientos estacionales en respuesta a cambios en la disponibilidad de recursos (UICN, 2023).

***Odocoileus virginianus* (Venado de Cola Blanca)**

Esta especie se desarrolla en gran variedad de hábitats, ya que presenta una gran adaptabilidad, entre estos se encuentra, bosques de conífera, bosques mixtos, matorral, pastizal desierto y terrenos con cultivo .(Dewey, 2003)

***Pecari tajacu* (Pecarí de collar)**

Se distribuye en diversos ecosistemas, desde selvas tropicales hasta matorrales y zonas semiáridas. Prefiere hábitats con vegetación densa que le brinden protección y acceso a

VERSIÓN PÚBLICA

alimento. También puede utilizar áreas con cuerpos de agua cercanos, esenciales para su termorregulación y comportamiento social (UICN, 2023).

***Sylvilagus audubonii* (Conejo del Desierto)**

Habita en zonas áridas y semiáridas, con vegetación como matorrales xerófilos, bosques y pastizales. Viven en matorrales densos o madrigueras para protegerse de sus depredadores (Ciszek, 1999; Cannings & Hammerson, 2004).

***Urocyon cinereoargenteus* (Zorrita Gris)**

Habita en matorrales, bosques y zonas con cobertura vegetal densa, incluyendo áreas semiáridas. Prefiere ambientes con abundante refugio, como arbustos y árboles, que además le permiten trepar para escapar de depredadores. Puede adaptarse a paisajes fragmentados siempre que exista cobertura suficiente (UICN, 2023).

***Vulpes macrotis* (Zorrita del Desierto)**

El hábitat donde se desarrolla esta especie se caracteriza principalmente por ser regiones áridas con vegetación como matorrales, chaparrales, pastizales y desierto. También pueden encontrarse en zonas agrícolas y entornos urbanos . Tiene preferencia por crear madrigueras en lugares con suelos sueltos, estas pueden ocuparse durante todo el año pueden medir de 3 a 6 metros de largo, llegando a 127 cm de profundidad aproximadamente (Patton, 2008)(Gundy, Hammerson, & Cannings, 2025; Patton, 2008).

REPTILES Y ANFIBIOS

***Sceloporus grammicus* (Lagartija espinosa del mezquite)**

Se desarrolla en hábitats con matorral y bosques de encino-pino, en climas áridos y semiáridos. Tiende a posar la mayor parte del tiempo sobre piedras y troncos (Anfibios y Reptiles de Colima, 2024; Hammerson G. , 2004).

Índices de biodiversidad

Se elaboró una descripción cualitativa, los datos fueron sometidos a un análisis estadístico para evaluar la diversidad de especie dentro del RE. Para tal fin se hizo uso de los índices de Shannon, Simpson y Margalef.

VERSIÓN PÚBLICA

A continuación, se muestran las matrices utilizadas como base de datos con el fin de determinar la confiabilidad estadística del muestreo de fauna en la RE.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.69. Individuos de aves registrados por especie en el tipo de vegetación de Pastizal Natural de la RE.

No	Especie	Puntos de observación																					n
		RE-PN-01	RE-PN-02	RE-PN-03	RE-PN-04	RE-PN-05	RE-PN-06	RE-PN-07	RE-PN-08	RE-PN-09	RE-PN-10	RE-PN-11	RE-PN-12	RE-PN-13	RE-PN-14	RE-PN-15	RE-PN-16	RE-PN-17	RE-PN-18	RE-PN-19	RE-PN-20	Tr- RE-PN-01	Tr- RE-PN-02	
1	*Callipepla squamata*	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
2	*Corvus corax*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
3	*Geococcyx californianus*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**9**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**13**

Tabla III.70. Individuos de mamíferos registrados por especie en el tipo de vegetación de Pastizal Natural de la RE.

No	Especie	Puntos de observación																					n
		RE-PN-01	RE-PN-02	RE-PN-03	RE-PN-04	RE-PN-05	RE-PN-06	RE-PN-07	RE-PN-08	RE-PN-09	RE-PN-10	RE-PN-11	RE-PN-12	RE-PN-13	RE-PN-14	RE-PN-15	RE-PN-16	RE-PN-17	RE-PN-18	RE-PN-19	RE-PN-20	Tr- RE-PN-01	Tr- RE-PN-02	
1	*Canis latrans*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	*Lepus californicus*	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5
3	*Mephitis mephitis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	*Odocoileus hemionus*	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	*Odocoileus virginianus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
6	*Pecari tajacu*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	Sylvilagus audubonii	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
8	*Urocyon cinereoargenteus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
9	*Vulpes macrotis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**2**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**16**

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.71. Individuos de reptiles y anfibios registrados por especie en el tipo de vegetación de Pastizal Natural de la RE.

No	Especie	Puntos de observación																						n
		RE-PN-01	RE-PN-02	RE-PN-03	RE-PN-04	RE-PN-05	RE-PN-06	RE-PN-07	RE-PN-08	RE-PN-09	RE-PN-10	RE-PN-11	RE-PN-12	RE-PN-13	RE-PN-14	RE-PN-15	RE-PN-16	RE-PN-17	RE-PN-18	RE-PN-19	RE-PN-20	Tr- RE-PN-01	Tr- RE-PN-02	
1	*Sceloporus grammicus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**

VERSIÓN PÚBLICA

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los índices de biodiversidad, para cada clase (aves, mamíferos, reptiles y anfibios).

Índices de Biodiversidad de Shannon, Simpson y Margalef

Aves

Para la clase de aves se obtuvo un registro de 13 individuos de 3 especies diferentes. De acuerdo con los resultados obtenidos, el índice de Shannon muestra que existe un bajo valor de diversidad de especies con 1.1401. Después el índice de Simpson muestra que existe un equilibrio entre dominancia y equidad, sin que predomine una especie en específico con un valor de 0.5000. Mientras que el índice de Margalef nos indica que existe baja diversidad con un valor de 0.7797.

Tabla III.72. Índices de biodiversidad de la clase aves.

Índices de biodiversidad aves – Pastizal Natural									
No.	**Especie**	**n**	**S**	**N**	**PI**	**Log_2PI**	**Shannon**	**Simpson**	**Margalef**
1	*Callipepla squamata*	**9**	3	13	0.6923	-0.5305	0.3673	0.4615	0.7797
2	*Corvus corax*	**3**			0.2308	-2.1155	0.4882	0.0385	
3	*Geococcyx californianus*	**1**			0.0769	-3.7004	0.2846	0.0000	
Total		**13**			**1.0000**	**0.0000**	**1.1401**	**0.5000**	

Mamíferos

En la clase de mamíferos podemos observar un total de 16 individuos los cuales pertenecen a 9 especies distintas. De acuerdo con estos valores el índice de Shannon dio como resultado 2.8522 el cual indica un valor medio de diversidad de especies. El índice de Simpson dio un valor de 0.1167 el cual indica un que existe equidad dentro de la población. Por último, el índice de Margalef dio un resultado de 2.8854 el cual muestra que existe diversidad de especies dentro de la comunidad.

Tabla III.73. Índices de biodiversidad de la clase mamíferos.

Índices de biodiversidad Mamíferos – Pastizal Natural									
No.	**Especie**	**n**	**S**	**N**	**PI**	**Log_2PI**	**Shannon**	**Simpson**	**Margalef**
1	*Canis latrans*	**1**	9	16	0.0625	-4.0000	0.2500	0.0000	2.8854
2	*Lepus californicus*	**5**			0.3125	-1.6781	0.5244	0.0833	

VERSIÓN PÚBLICA

Índices de biodiversidad Mamíferos – Pastizal Natural									
No.	**Especie**	**n**	**S**	**N**	**PI**	**Log_2PI**	**Shannon**	**Simpson**	**Margalef**
3	*Mephitis mephitis*	**1**			0.0625	-4.0000	0.2500	0.0000	
4	*Odocoileus hemionus*	**2**			0.1250	-3.0000	0.3750	0.0083	
5	*Odocoileus virginianus*	**1**			0.0625	-4.0000	0.2500	0.0000	
6	*Pecari tajacu*	**1**			0.0625	-4.0000	0.2500	0.0000	
7	Sylvilagus audubonii	**3**			0.1875	-2.4150	0.4528	0.0250	
8	*Urocyon cinereoargenteus*	**1**			0.0625	-4.0000	0.2500	0.0000	
9	*Vulpes macrotis*	**1**			0.0625	-4.0000	0.2500	0.0000	
Total		**16**			**1.0000**	**0.0000**	**2.8522**	**0.1167**	

Reptiles y anfibios

Dentro de la clase de reptiles solo registro una especie "*Sceloporus grammicus*" con un solo individuo, dado que fue la única especie registrada no se realizaron índices de biodiversidad.

Listado potencial de fauna

Con la finalidad de identificar las especies de fauna con potencial de presencia dentro del la Región Ecologica (RE), se realizó una revisión de los registros de distribución y ocurrencia disponibles en plataformas especializadas en biodiversidad, principalmente EncicloVida (CONABIO) y NaturaLista. Para ello, se consideraron los registros correspondientes al municipio de Saltillo, Coahuila, así como aquellos asociados a ecosistemas con características ambientales similares a las presentes en la RE. La revisión comprendió las clases Aves, Mammalia, Reptilia y Amphibia, con el propósito de integrar un listado potencial de las especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios susceptibles de encontrarse dentro del área de estudio.

Tabla III.74. Listado potencial de especies de fauna en la RE.

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus
Aves			
Accipiter striatus	Gavilán Pecho Canela	Nativa	Potencial
Aeronautes saxatalis	Vencejo Pecho Blanco	Nativa	Potencial
Aimophila ruficeps	Zacatonero Corona Canela	Nativa	Registrada en la RE
Ammodramus savannarum	Gorrión Chapulín	Nativa	Potencial
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	Nativa	Registrada en la RE
Anarhynchus montanus	Chorlo Llanero	Nativa	Potencial
Anthus rubescens	Bisbita Norteamericana	Nativa	Potencial
Anthus spragueii	Bisbita llanera	Nativa	Registrada en la RE

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus
Antigone canadensis	Grulla gris	Nativa	Potencial
Antrostomus arizonae	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	Nativa	Potencial
Aphelocoma wollweberi	Chara pecho gris	Nativa	Potencial
Aphelocoma woodhouseii	Chara de Woodhouse	Nativa	Potencial
Aquila chrysaetos	Águila Real	Nativa	Potencial
Archilochus alexandri	Colibrí Barba Negra	Nativa	Potencial
Archilochus colubris	Colibrí Garganta Rubí	Nativa	Potencial
Asio otus	Búho Cara Canela	Nativa	Potencial
Astur cooperii	Gavilán de Cooper	Nativa	Potencial
Athene cunicularia	Tecolote llanero	Nativa	Potencial
Auriparus flaviceps	Verdin	Nativa	Potencial
Basilinna leucotis	Zafiro Orejas Blancas	Nativa	Potencial
Bombycilla cedrorum	Chinito	Nativa	Potencial
Bubo virginianus	Búho Cornudo	Nativa	Potencial
Buteo albonotatus	Aguililla Aura	Nativa	Registrada en la RE
Buteo brachyurus	Aguililla Cola Corta	Nativa	Potencial
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	Nativa	Potencial
Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	Nativa	Potencial
Buteo plagiatus	Aguililla gris	Nativa	Potencial
Buteo platypterus	Aguililla Alas Anchas	Nativa	Potencial
Buteo regalis	Aguililla Real	Nativa	Potencial
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Nativa	Potencial
Buteogallus anthracinus	Aguililla Negra Menor	Nativa	Potencial
Calamospiza melanocorys	Gorrión Alas Blancas	Nativa	Potencial
Callipepla squamata	Scaled Quail	Nativa	Registrada en la RE
Calothorax lucifer	Colibrí lucifer	Nativa	Potencial
Calypte anna	Colibrí cabeza roja	Nativa	Potencial
Camptostoma imberbe	Mosquerito Chillón	Nativa	Potencial
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del Desierto	Nativa	Potencial
Caracara plancus	Caracara Quebrantahuesos	Nativa	Potencial
Cardellina pusilla	Chipe corona negra	Nativa	Potencial
Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	Nativa	Potencial
Cardinalis sinuatus	Cardenal Desértico	Nativa	Registrada en la RE
Cathartes aura	Zopilote Aura	Nativa	Registrada en la RE
Catharus guttatus	Zorzal Cola Canela	Nativa	Potencial
Catherpes mexicanus	Saltapared Barranqueño	Nativa	Potencial
Chondestes grammacus	Gorrión Arlequín	Nativa	Potencial
Chordeiles acutipennis	Chotacabras Menor	Nativa	Potencial
Circus hudsonius	Gavilán Rastrero	Nativa	Registrada en la RE
Colaptes auratus	Carpintero de Pechera Común	Nativa	Registrada en la RE

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus
Columbina inca	Tortolita Cola Larga	Nativa	Potencial
Columbina passerina	Tortolita Pico Rojo	Nativa	Potencial
Contopus cooperi	Papamoscas Boreal	Nativa	Potencial
Contopus sordidulus	Papamoscas del Oeste	Nativa	Potencial
Coragyps atratus	Zopilote común	Nativa	Potencial
Corthylio calendula	Reyezuelo Matraquita	Nativa	Potencial
Corvus corax	Cuervo común	Nativa	Registrada en la RE
Corvus cryptoleucus	Cuervo Llanero	Nativa	Potencial
Cynanthus latirostris	Colibrí Pico Ancho Norteño	Nativa	Potencial
Cyrtonyx montezumae	Codorniz de Moctezuma	Nativa	Potencial
Dryobates scalaris	Carpintero Mexicano	Nativa	Potencial
Dumetella carolinensis	Maullador Gris	Nativa	Potencial
Elanus leucurus	Milano Cola Blanca	Nativa	Potencial
Empidonax difficilis	Papamoscas amarillo norteño	Nativa	Potencial
Empidonax hammondii	Papamoscas de Hammond	Nativa	Potencial
Empidonax minimus	Papamoscas Chico	Nativa	Potencial
Empidonax oberholseri	Papamoscas Matorralero	Nativa	Potencial
Empidonax wrightii	Papamoscas Bajacolita	Nativa	Potencial
Eremophila alpestris	Alondra cornuda	Nativa	Registrada en la RE
Euphagus cyanocephalus	Tordo Ojos Amarillos	Nativa	Potencial
Falco peregrinus	Halcón Peregrino	Nativa	Potencial
Falco sparverius	Cernícalo Americano	Nativa	Registrada en la RE
Geococcyx californianus	Correcaminos Norteño	Nativa	Registrada en la RE
Geothlypis philadelphia	Chipe de Pechera	Nativa	Potencial
Geothlypis tolmiei	Chipe Lores Negros	Nativa	Potencial
Geothlypis trichas	Mascarita común	Nativa	Potencial
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla cola blanca	Nativa	Potencial
Haemorhous cassinii	Pinzón Serrano	Nativa	Potencial
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	Nativa	Potencial
Hirundo rustica	Golondrina Tijereta	Nativa	Potencial
Icteria virens	Chipe Grande	Nativa	Potencial
Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	Nativa	Potencial
Icterus parisorum	Calandria Tunera	Nativa	Potencial
Icterus spurius	Calandria Castaña	Nativa	Potencial
Icterus wagleri	Bolsero de Wagler	Nativa	Potencial
Junco hyemalis	Junco Ojos Negros	Nativa	Potencial
Junco phaeonotus	Junco ojo de lumbre	Nativa	Potencial
Lampornis clemenciae	Colibrí garganta azul	Nativa	Potencial
Lanius ludovicianus	Verdugo Americano	Nativa	Registrada en la RE
Leiothlypis celata	Chipe Oliváceo	Nativa	Potencial

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus
Leiothlypis crissalis	Chipe de Colima	Nativa	Potencial
Leiothlypis ruficapilla	Chipe Cabeza Gris	Nativa	Potencial
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	Nativa	Potencial
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	Nativa	Potencial
Melozone fusca	Rascador Viejita	Nativa	Registrada en la RE
Mimus polyglottos	Centzontle Norteño	Nativa	Potencial
Mniotilta varia	Chipe trepador	Nativa	Potencial
Molothrus aeneus	Tordo ojo rojo	Nativa	Potencial
Molothrus ater	Tordo Cabeza Café	Nativa	Potencial
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo	Nativa	Potencial
Myioborus pictus	Pavito Alas Blancas	Nativa	Potencial
Oreoscoptes montanus	Cuicacoche Chato	Nativa	Registrada en la RE
Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	Nativa	Potencial
Passer domesticus	Gorrión Doméstico	**Exótica/Invasora**	Potencial
Passerculus sandwichensis	Gorrión sabanero	Nativa	Registrada en la RE
Passerina caerulea	Picogordo Azu	Nativa	Potencial
Passerina ciris	Colorín Sietecolores	Nativa	Potencial
Passerina cyanea	Colorín Azul	Nativa	Potencial
Passerina versicolor	Colorín morado	Nativa	Potencial
Petrochelidon fulva	Golondrina pueblera	Nativa	Potencial
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina risquera	Nativa	Potencial
Peucaea botterii	Zacatonero de Botteri	Nativa	Registrada en la RE
Peucaea cassinii	Zacatonero de Cassin	Nativa	Registrada en la RE
Phainopepla nitens	Capulinero negro	Nativa	Potencial
Phalaenoptilus nuttallii	Tapacaminos Pandeagua	Nativa	Potencial
Pheucticus ludovicianus	Picogordo Degollado	Nativa	Potencial
Pipilo chlorurus	Rascador Cola Verde	Nativa	Potencial
Pipilo maculatus	Rascador Moteado	Nativa	Potencial
Piranga ludoviciana	Piranga Capucha Roja	Nativa	Potencial
Piranga rubra	Piranga roja	Nativa	Potencial
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	Nativa	Registrada en la RE
Polioptila melanura	Perlita del Desierto	Nativa	Potencial
Pooecetes gramineus	Gorrión cola blanca	Nativa	Registrada en la RE
Psaltriparus minimus	Sastrecillo	Nativa	Potencial
Psittacara holochlorus	Perico Mexicano	Nativa	Potencial
Ptiliogonys cinereus	Capulinero gris	Nativa	Potencial
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	Nativa	Potencial
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	Nativa	Potencial
Salpinctes obsoletus	Saltapared de Rocas	Nativa	Potencial
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	Nativa	Potencial

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus
Sayornis phoebe	Papamoscas Fibí	Nativa	Potencial
Sayornis saya	Papamoscas llanero	Nativa	Registrada en la RE
Seiurus aurocapilla	Chipe suelero	Nativa	Potencial
Setophaga virens	Chipe dorso verde	Nativa	Potencial
Sialia currucoides	Azulejo Pálido	Nativa	Potencial
Sialia mexicana	Azulejo garganta azul	Nativa	Potencial
Sitta canadensis	Bajapalos Pecho Canela	Nativa	Potencial
Sphyrapicus nuchalis	Carpintero Nuca Roja	Nativa	Potencial
Sphyrapicus varius	Carpintero Moteado	Nativa	Potencial
Spiza americana	Arrocero americano	Nativa	Potencial
Spizella atrogularis	Gorrión Barba Negr	Nativa	Potencial
Spizella breweri	Gorrión de Brewer	Nativa	Potencial
Spizella pallida	Gorrión pálido	Nativa	Potencial
Spizella passerina	Gorrión Cejas Blancas	Nativa	Registrada en la RE
Spizella wortheni	Gorrión de Worthen	**Endémica**	Registrada en la RE
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina Alas Aserradas	Nativa	Potencial
Streptopelia decaocto	Paloma turca de collar	**Exótica/Invasora**	Potencial
Sturnella neglecta	Pradero del Oeste	Nativa	Registrada en el RE
Tachycineta bicolor	Golondrina Bicolor	Nativa	Potencial
Tachycineta thalassina	Golondrina verdemar	Nativa	Potencial
Thryomanes bewickii	Saltapared Cola Larga	Nativa	Registrada en la RE
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	Nativa	Registrada en la RE
Toxostoma longirostre	Cuicacoche Pico Largo	Nativa	Potencial
Troglodytes aedon	Saltapared Común	Nativa	Potencial
Turdus migratorius	Mirlo Primavera	Nativa	Potencial
Tyrannus vociferans	Tirano Chibiú	Nativa	Potencial
Tyto furcata	lechuza común americana	Nativa	Potencial
Vireo atricapilla	Vireo gorra negra	Nativa	Potencial
Vireo solitarius	Vireo Anteojillo	Nativa	Potencial
Xanthocephalus xanthocephalus	Tordo cabeza amarilla	Nativa	Potencial
Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	Nativa	Potencial
Zenaida macroura	Huilota Común	Nativa	Potencial
Zonotrichia leucophrys	Gorrión corona blanca	Nativa	Registrada en la RE
Mamíferos			
Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño	Nativa	Potencial
Canis latrans	Coyote	Nativa	Registrada en la RE
Chaetodipus nelsoni	Ratón abazones de Nelson	**Endémica**	Potencial
Cratogeomys castanops	Tuza cara amarilla	Nativa	Potencial
Cynomys mexicanus	Perrito llanero mexicano	**Endémica**	Potencial
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	Nativa	Potencial

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus
Dipodomys merriami	Rata canguro de Merriam	Nativa	Potencial
Idionycteris phyllotis	Murciélago mula de Allen	Nativa	Potencial
Lepus californicus	Liebre cola negra	Nativa	Registrada en la RE
Lynx rufus	Lince americano	Nativa	Potencial
Megascapheus baileyi	Tuza de Bailey	**Endémica**	Potencial
Megascapheus bottae	Tuza norteña	Nativa	Potencial
Mephitis mephitis	Zorrillo listado norteño	Nativa	Registrada en la RE
Neogale frenata	Comadreja cola larga	Nativa	Potencial
Neotoma goldmani	Rata cambalachera	**Endémica**	Potencial
Neotoma leucodon	Ratón magueyero	**Endémica**	Potencial
Odocoileus hemionus	Venado bura	Nativa	Registrada en la RE
Odocoileus virginianus	Venado de cola blanca	Nativa	Registrada en la RE
Otospermophilus variegatus	Ardillón de roca	Nativa	Potencial
Pecari tajacu	Pecarí de collar	Nativa	Registrada en la RE
Peromyscus eremicus	Rata de cactus	Nativa	Potencial
Peromyscus labecula	Ratón norteamericano	Nativa	Potencial
Peromyscus melanophrys	Ratón de meseta	**Endémica**	Potencial
Procyon lotor	Mapache	Nativa	Potencial
Rattus norvegicus	Rata gris asiática	Introducida	Potencial
Reithrodontomys fulvescens	Ratón cosechero leonado	Nativa	Potencial
Reithrodontomys fulvescens canus	*Reithrodontomys fulvescens canus*	Nativa	Potencial
Sciurus alleni	Ardilla de Nuevo León	**Endémica**	Potencial
Sigmodon hispidus	Rata algodonera crespa	Nativa	Potencial
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	Nativa	Registrada en el RE
Sylvilagus cunicularius	Conejo de monte	**Endémica**	Potencial
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	Nativa	Potencial
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	Nativa	Registrada en la RE
Ursus americanus	Oso negro	Nativa	Potencial
Vulpes macrotis	Zorrita del desierto	Nativa	Registrada en la RE
Xerospermophilus spilosoma	Ardilla punteada	Nativa	Potencial
Reptiles			
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	Nativa	Potencial
Aspidoscelis inornatus	Huico liso del altiplano	Nativa	Potencial
Aspidoscelis scalaris	Huico manchado de la altiplanicie	Nativa	Potencial
Cophosaurus texanus scitulus	Cophosaurus texanus scitulus	Nativa	Potencial
Crotalus molossus nigrescens	Cascabel de cola negra mexicana	Nativa	Potencial
Crotalus scutulatus	Cascabel del Altiplano	Nativa	Potencial
Diadophis punctatus	Culebra de collar	Nativa	Potencial
Gerrhonotus infernalis	Lagarto alicante de Texas	Nativa	Potencial
Lampropeltis leonis	Serpiente real de León	**Endémica**	Potencial

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus
Masticophis flagellum	Culebra chirrionera roja	Nativa	Potencial
Masticophis schotti	Culebra látigo	Nativa	Potencial
Masticophis taeniatus	Chirrionera rayada	Nativa	Potencial
Phrynosoma modestum	Tapayatxín	Nativa	Potencial
Phrynosoma orbiculare	Camaleón de montaña	**Endémica**	Potencial
Phrynosoma orbiculare dugesii	*Phrynosoma orbiculare dugesii*	**Endémica**	Potencial
Salvadora lineata	Culebra nariz de parche	Nativa	Potencial
Sceloporus cautus	Lagartija espinosa tímida	**Endémica**	Potencial
Sceloporus goldmani	Lagartija espinosa de Goldman	**Endémica**	Potencial
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del mezquite	**Nativa**	Registrada en la RE
Sceloporus oberon	Noble Spiny Lizard	**Endémica**	Potencial
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa del noreste	Nativa	Potencial
Sceloporus ornatus	Lagartija espinosa adornada	Nativa	Potencial
Sceloporus parvus	*Sceloporus parvus*	**Endémica**	Potencial
Sceloporus poinsettii	Lagartija espinosa norteña de grieta	Nativa	Potencial
Sceloporus spinosus	Lagartija espinosa mexicana	**Endémica**	Potencial
Tantilla atriceps	Culebrita cabeza negra mexicana	Nativa	Potencial
Tantilla hobartsmithi	*Tantilla hobartsmithi*	**Endémica**	Potencial
Tantilla wilcoxi	Culebra cabeza negra de Chihuahua	Nativa	Potencial
Thamnophis cyrtopsis	Culebra lineada de bosque	Nativa	Potencial
Thamnophis marcianus	Sochuate	Nativa	Potencial
Anfibios			
Anaxyrus cognatus	Sapo de Espuelas	Nativa	Potencial
Anaxyrus punctatus	Sapo de Puntos Rojos	Nativa	Potencial
Anaxyrus speciosus	Sapo Texano	Nativa	Potencial
Craugastor augusti	Rana Ladradora Amarilla	Nativa	Potencial
Eleutherodactylus guttilatus	Rana Chirriadora Punteada	Nativa	Potencial
Lithobates berlandieri	Rana leopardo	Nativa	Potencial
Spea multiplicata	Sapo Montícola de Espuela	Nativa	Potencial

VERSIÓN PÚBLICA

III.3.1.3. Medio socioeconómico.

a) Demografía

El municipio de Saltillo cuenta con una población total de 879,958, de esta población el 50.25% son mujeres mientras que el 49.75% son hombres. La relación hombres-mujeres es de 99 hombres por cada 100 mujeres.

Población adulta mayor (65 y más años)

La población adulta mayor de 65 años y más es de 57,919 personas la cual representa el 6.58% de la población total del municipio.

Lengua indígena

De acuerdo con el censo de población y vivienda (CPV) 2020 (INEGI, 2020) se registraron 2174 personas de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena representando el 0.25% de la población total. Las lenguas indígenas más frecuentes son el náhuatl con el 31% y el zapoteco con el 10.8% (Gobierno Municipal Saltillo; IMPLAN Saltillo, 2021).

Población Afromexicana

De acuerdo con los datos recabados durante el CPV 2020 (INEGI, 2020) se registraron 20,036 personas las cuales se consideran afromexicanas o afrodescendientes esto representa el 2.28% de la población total del municipio.

Indicadores de carencias sociales en el municipio o demarcación territorial

Los indicadores de carencias sociales forman parte de la medición de pobreza y fueron establecidos por el CONEVAL (2020). En este sentido se identifican seis indicadores mismos que se describen a continuación:

- **Rezago Educativo**: Personas que presentan rezago educativo en términos de la medición multidimensional de la pobreza.
- **Carencia por acceso a los servicios de salud**: Personas que presentan la carencia por acceso a los servicios de salud en términos de la medición multidimensional de la pobreza.
- **Carencia por acceso a la seguridad social**: Personas que presentan la carencia por acceso a la seguridad social en términos de la medición multidimensional de la pobreza.
- **Carencia por calidad y espacios de la vivienda**: Personas que presentan la carencia por calidad y espacios de la vivienda en términos de la medición multidimensional de la pobreza.
- **Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda**: Personas que presentan la carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda en términos de la medición multidimensional de la pobreza.

VERSIÓN PÚBLICA

- **Carencia por acceso a la alimentación**: Personas que presentan la carencia por acceso a la alimentación en términos de la medición multidimensional de la pobreza.

De acuerdo con el CONEVAL (2020), en la siguiente **Gráfica III.5,** se muestra el porcentaje de población que presenta alguna carencia. Como resultado, se puede observar que la carencia por acceso a la seguridad social en el municipio presenta el mayor porcentaje con 27.4% de la población. Le sigue la carencia por acceso a los servicios de salud, con el 18%. En cuanto a la carencia por acceso a la alimentación, esta registra un 11.1%, mientras que el rezago educativo presenta un 8.3%. Por último, la carencia por calidad y espacios de la vivienda presenta un 2.4%, mientras que la carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda registra un 2%.



Gráfica III.5. Indicadores de carencias sociales del municipio.

Grado de marginación

El grado de marginación mide el nivel de rezago social de la población, este considera cuatro carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda). El municipio presenta un grado de marginación Muy bajo de acuerdo con los datos del CONEVAL (2020).

Servicios y conectividad en la vivienda

Según los resultados del CPV 2020, en el municipio se registró un total de 271,428 viviendas, el promedio de ocupantes en viviendas habitadas es de 3.62. Según con los datos recabados del censo a continuación, se presenta la disponibilidad de servicios y equipamiento en el municipio por vivienda **(Gráfica III.6),** en primera instancia el 88.26%

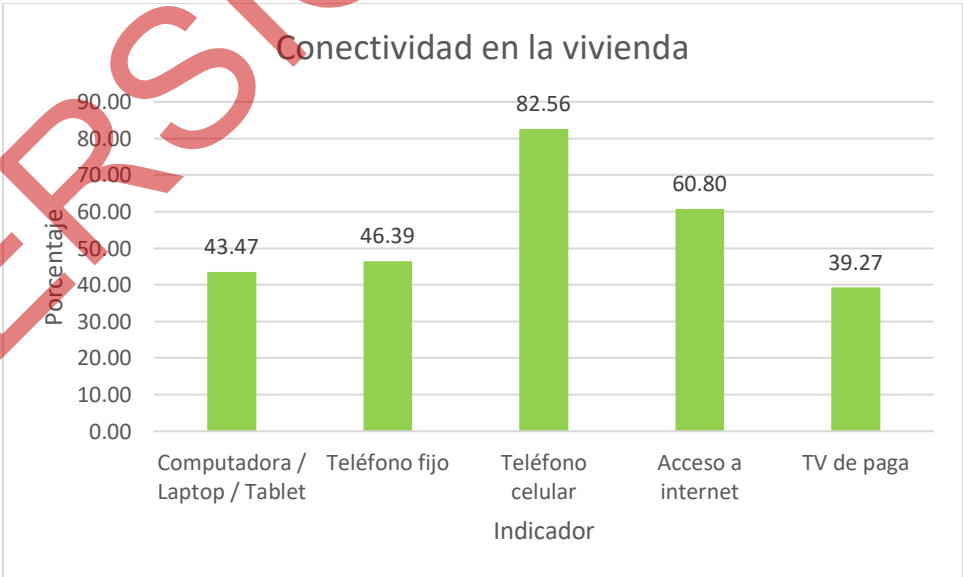
VERSIÓN PÚBLICA

del total de viviendas cuenta con acceso a agua entubada, mientras que el 88.35% cuenta con servicio sanitario y el 88.55% cuenta con drenaje. Con respecto a el equipamiento, el 78.14% cuenta con tinaco mientras que el 11.55% cuenta con cisterna.



Gráfica III.6. Disponibilidad de servicios y equipamiento.

Según los datos del censo, del total de viviendas, el 60.80% cuenta con acceso a internet; el 43.47% dispone de computadora, laptop o tableta; y el 82.56% dispone de telefonía celular. Por otro lado, el 46.39% de las viviendas dispone de teléfono fijo, mientras que el 39.27% dispone con servicio de televisión de paga.



Gráfica III.7. Conectividad en la vivienda.

VERSIÓN PÚBLICA

Población ocupada

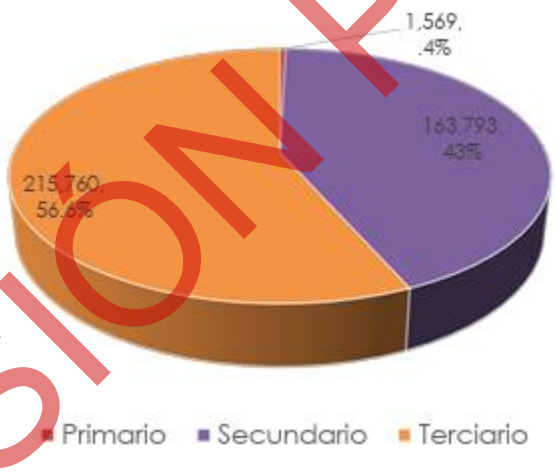
De acuerdo con el CPV 2020 la población de 12 años y más ocupada es de 47.19%, de esta el 39.61% es mujer y el 60.39% es hombre.

Población Económicamente Activa (PEA)

La población económicamente activa dentro del municipio representa el 48.19%, de este total el 39.39% son mujeres mientras que el 60.61% son hombres.

Empleo

Según el Diagnostico de Población Económicamente Activa (2021) realizado por el gobierno municipal, se puede observar en la siguiente **Gráfica III.8**. como el sector terciario representa el 56.6% siendo el de mayor porcentaje. El empleo de este sector se concentra principalmente en tres subsectores: comercio, transporte, almacenamiento y restaurantes. El sector secundario emplea el 43% de la PEA, de este el 83% corresponde a la industria manufacturera.



Gráfica III.8. PEA ocupada por Sector de Actividad Económica en el municipio.

Pobreza multidimensional

Se entiende como pobreza multidimensional a la medición de la pobreza, en México se mide mediante varias dimensiones con el fin de obtener información la cual permitirá mejorar esta problemática. Estas dimensiones son el rezago educativo, el acceso a la salud, el acceso a la alimentación, el acceso a la seguridad social, la calidad y espacios en la vivienda, los servicios básicos de la vivienda y la cohesión social (CONEVAL, 2015).

VERSIÓN PÚBLICA

Indicadores de pobreza y carencias sociales

A continuación, se describen los indicadores de pobreza y carencias sociales, los cuales son definidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL):

- **Ingreso corriente per cápita**: Dinero que tiene cada persona para cubrir sus necesidades básicas.
- **Rezago educativo**: Este indicador considera a una persona como no carente sólo si está en edad escolar y asiste a la escuela o si de acuerdo con su edad ha concluido la primaria o secundaria.
- **Acceso a los servicios de salud**: La persona se considera como no carente sólo si cuenta con adscripción o filiación directa o indirectamente a alguna de las instituciones o programas de salud.
- **Acceso a la seguridad social**: Las personas no presentan carencia en el acceso a la seguridad social si, de acuerdo con su edad, condición laboral o parentesco con personas con acceso, cuentan con las prestaciones mínimas que deben otorgarse a los trabajadores y a sus familias.
- **Calidad y espacios en la vivienda**: La vivienda se considera como no carente sólo si se satisfacen de forma simultánea los siguientes criterios:
    - Piso firme de cemento o con recubrimiento (laminado, mosaico, madera).
    - Techos de losa de concreto o viguetas con bovedilla, madera, terrado con viguería, lámina metálica, de asbesto, palma, teja, o de calidad superior.
    - Muros de tabique, ladrillo, block, piedra, concreto, madera, adobe, o de calidad superior.
    - El número de personas por cuarto (hacinamiento) —contando la cocina, pero excluyendo pasillos y baños es menor a 2.5.
- **Acceso a los servicios básicos de la vivienda**: La vivienda se considera como no carente sólo si se satisfacen de forma simultánea las siguientes cuatro características:
    - Agua entubada dentro de la vivienda o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno.
    - Drenaje conectado a la red pública o a una fosa séptica.
    - Electricidad obtenida del servicio público, de panel solar o de otra fuente, planta particular.

VERSIÓN PÚBLICA

- Que el combustible para cocinar sea gas LP o gas natural, electricidad, y si es leña o carbón que la cocina tenga chimenea.

- **Acceso a la alimentación**: Personas que no tienen una alimentación suficiente o adecuada.

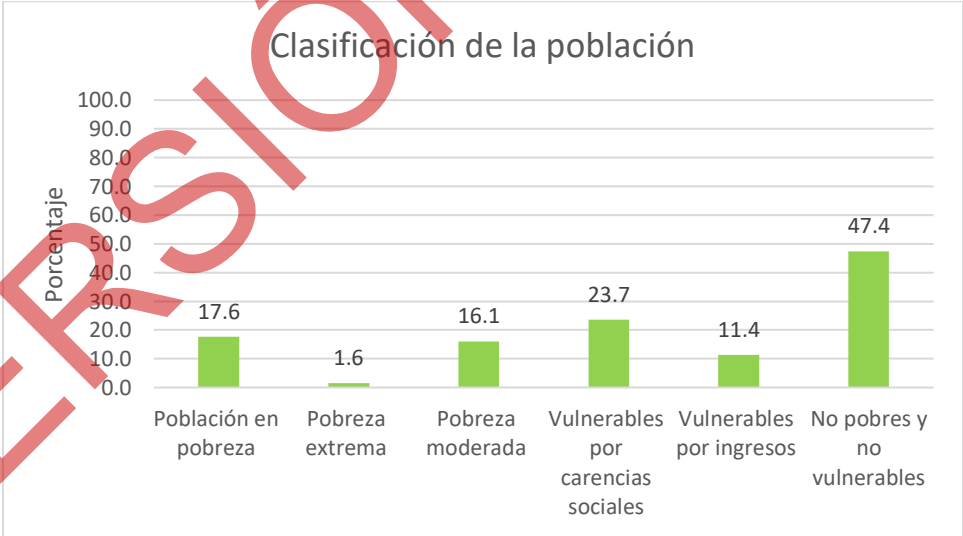
Indicadores complementarios

- **Grado de cohesión social**: Nivel de integración, confianza y apoyo entre las personas de una comunidad.
- **Grado de Accesibilidad a carretera pavimentada**: Facilidad para llegar a vías de comunicación importantes.

(CONEVAL, 2015)

Población objetivo por condición de pobreza multidimensional

De acuerdo con el CONEVAL, y los resultados de la Medición de pobreza a nivel municipal realizado en 2020, se puede observar que dentro del municipio el 47.4% de la población se encuentra en condición de no pobre y no vulnerable, seguido del 23.7% el cual se encuentra en la condición vulnerables por carencias sociales. Asimismo, el 17.6% de la población se encuentra en situación de pobreza, de la cual el 16.1% corresponde a pobreza moderada y el 1.6% a pobreza extrema. Por otra parte, el 11.4% de la población se considera vulnerable por ingresos (CONEVAL, 2020).



Gráfica III.9. Clasificación de la población.

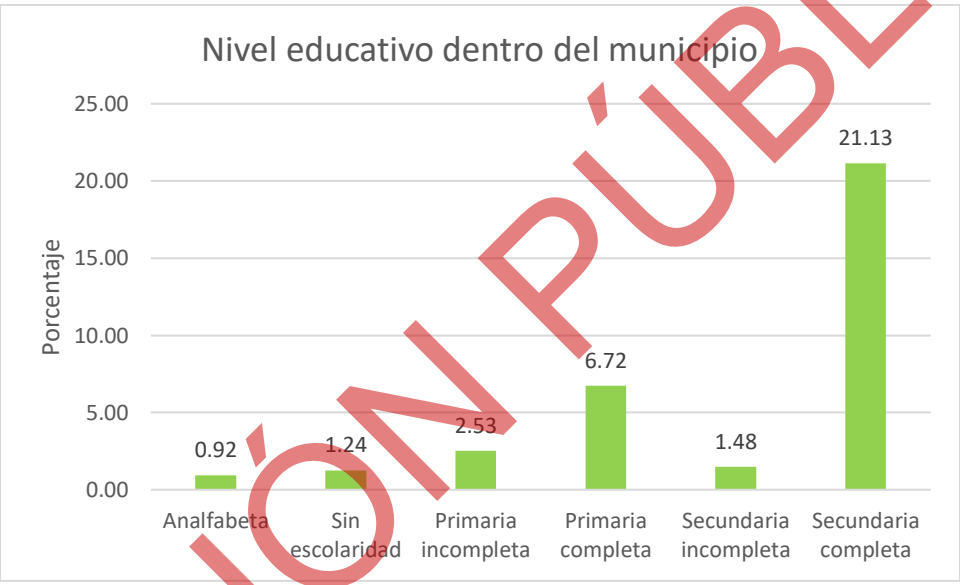
Con base en lo anterior se identifica como población objetivo a aquella en situación de pobreza extrema, a pesar de que el porcentaje de población en pobreza extrema es menor

VERSIÓN PÚBLICA

en comparación con los demás grupos, este representa la condición más crítica de rezago social, por lo que requiere atención prioritaria. Esto se debe a que enfrentan limitaciones simultáneas en el acceso a servicios básicos, salud, educación y alimentación.

Educación

Según los datos del CPV 2020, el nivel educativo del municipio muestra que 0.92% de la población es analfabeta, mientras que el 1.24% no cuenta con escolaridad. Asimismo, en el nivel primaria el 2.53% presenta primaria incompleta y el 6.72% primaria completa. En cuanto al nivel secundaria, el 1.48% corresponde a secundaria incompleta y el 21.13% a secundaria completa.



Gráfica III.10. Nivel educativo dentro del municipio*.

*Población de 15 años y más.

Instituciones de salud y tipo

A continuación, se muestran las instituciones de salud en el municipio en el cual se muestra el nombre y el tipo de unidad (**Tabla III.75**).

Tabla III.75. Instituciones de salud, tomado de (Secretaría de Salud, 2018; Secretaría de Salud, 2023).

Instituciones de salud en el municipio	
Nombre	**Tipo**
Aba medical grupal	Clínica
Albergue transitorio	Establecimiento de asistencia social
Caravana saltillo tipo 3	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Casa hogar para niñas y adolescetes	Establecimiento de asistencia social
Centro salud urbano nueva jerusalém	Centro de salud
Centro de salud rural san juan del retiro	Centro de salud

VERSIÓN PÚBLICA

Instituciones de salud en el municipio	
Nombre	**Tipo**
Centro de atención para la prevención y atención del sida e infecciones de transmisión sexual (capasits)	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Centro de especialidades medicas san juan	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Centro de ginecologia de saltillo	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Centro de salud con hospital de general cepeda	Centro de salud
Centro de salud con hospital de parras	Centro de salud
Centro de salud rural cuautla	Centro de salud
Centro de salud rural gomez farias	Centro de salud
Centro de salud rural la rosa	Centro de salud
Centro de salud rural la ventura	Centro de salud
Centro de salud rural san juan de la vaq.	Centro de salud
Centro de salud rural san juan del retiro	Centro de salud
Centro de salud rural satelite	Centro de salud
Centro de salud urbano amp. Morelos	Centro de salud
Centro de salud urbano asturias	Centro de salud
Centro de salud urbano col.girasol	Centro de salud
Centro de salud urbano fundadores	Centro de salud
Centro de salud urbano los gonzalez	Centro de salud
Centro de salud urbano madero	Centro de salud
Centro estatal de salud mental	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Centro estatal del adulto mayor	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Centro medico saltillo	Unidad médica ambulatoria de especialidades
Centro oncológico de la región sureste del estado de coahuila	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Centros de estudios oftalmologicos laser de saltillo s.a de c.v	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Clinica de especialidades (oftalmologica)	Clínica de especialidades
Clinica del issste dr. Y gral . Jose maria rodriguez	Clínica hospital
Clinica hospital del magisterio profr. Niceforo rodriguez maldonado	Clínica hospital
Clinica hospitalaria la concepcion	Clínica hospital
Clinica maternidad santa teresa	Clínica hospital
Clinica santa elena	Clínica de especialidades
Eximer laser de saltillo s.a de c.v	Centro de oftalmología
Hospital christus muguerza	Hospital especializado
Hospital de la clinica de especialidades del issste	Hospital especializado
Hospital del alta especialidad del issste	Hospital especializado
Hospital del niño "dr. Federico gómez santos"	Hospital especializado
Hospital estatal de la mujer	Hospital especializado
Hospital general de saltillo	Hospital general
Hospital general de zona con medicina familiar nº 2 del imss	Hospital general

VERSIÓN PÚBLICA

Instituciones de salud en el municipio	
Nombre	**Tipo**
Hospital general de zona nº 1 del imss	Hospital general
Hospital guadalupano	Clínica hospital
Hospital imss # 6	Hospital general
Hospital la rosita	Clínica hospital
Hospital rural de oportunidades nº 33 del imss	Hospital rural
Hospital santa lucia	Hospital general del sector privado
Hospital universitario de saltillo	Hospital general de especialidades
Medica quirurgica de saltillo s.a de c.v	Hospital privado
Prevención y atención de sobrepeso, obesidad, riesgo cardiovascular y diabetes mellitus (sorid) saltillo	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Umf/ umaa nº 89 unidad medica familiar con atencion ambulatoria nº 89 del imss	Unidad de medicina familiar con unidad médica de atención ambulatoria
Uneme nueva vida saltillo	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Uneme/adicciones	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Uneme/capacit	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Uneme/metabolica	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Unidad de especialidades médicas de urgencias	Unidad de especialidades médicas (uneme)
Unidad móvil san juan del retiro (# 40)	Unidad médica móvil
Unidad móvil dignificada san juan de la vaqueria (# 38)	Unidad médica móvil
Unidad móvil gómez farías (# 39)	Unidad médica móvil

Infraestructura en transportes

El municipio cuenta con tres carretas federales importantes las cuales permiten la conexión hacia Monterrey, Torreón, Zacatecas y la frontera con Estados Unidos estas son la MEX-57 (hacia Monterrey y CDMX**),** MEX-40 (hacia Torreón), y la Saltillo-Zacatecas (MEX-54) (SICT, 2024). En cuanto a la red ferroviaria, se cuenta con dos líneas de transporte de carga en operación: Kansas City Southern de México S.A. de C.V. y Ferrocarril Mexicano S.A. de C.V. (SCT, 2025). Además, se encuentra un helipuerto ubicado en Hospital Muguerza Saltillo (INEGI, 2026).

b) Factores socioculturales

Sitios arqueológicos

De acuerdo con el Sistema de Información Cultural (SIC), la situación de los sitios arqueológicos en Saltillo es bastante particular: no hay zonas arqueológicas formalmente abiertas al público dentro del municipio, aunque sí existen registros de vestigios en el estado.

VERSIÓN PÚBLICA

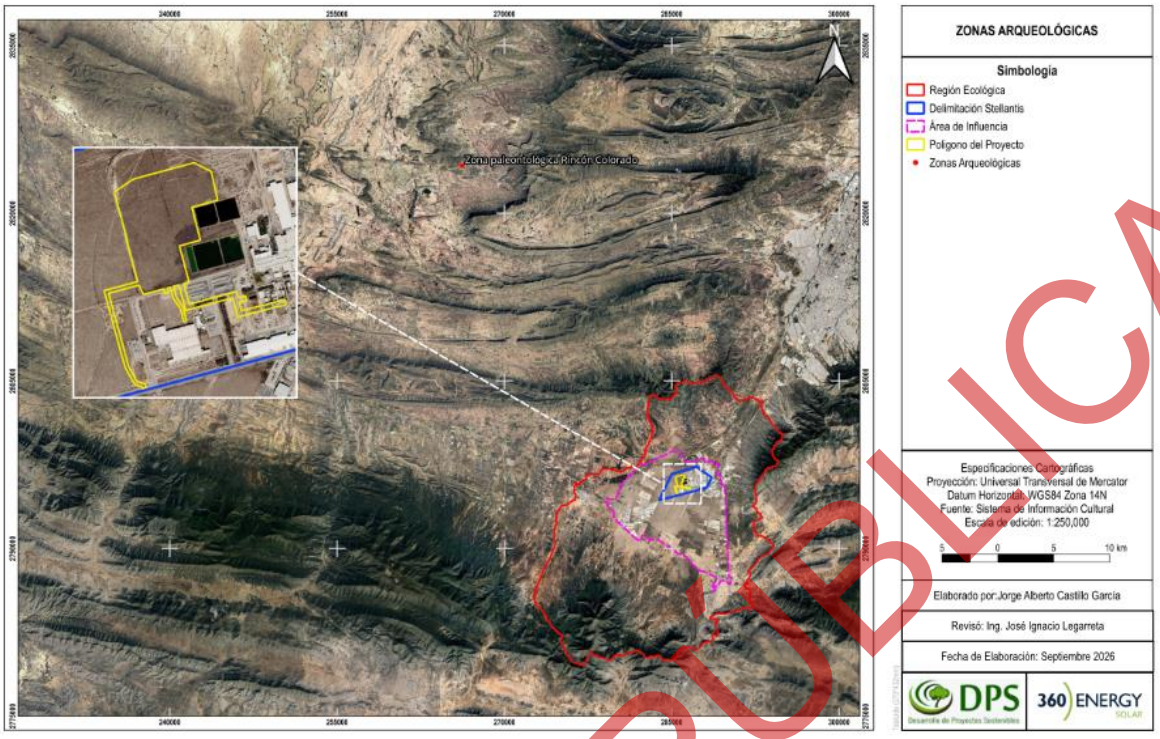


Figura III.52. Sitios arqueológicos en la Región Ecologica.

III.3.1.4. Paisaje.

Se entiende por Paisaje cualquier parte del territorio tal como lo percibe la población, cuyo carácter es resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos . El paisaje se puede caracterizar desde los elementos físicos que conforman un territorio y los elementos visuales que conforma la imagen perceptual. Se identifican los paisajes antrópicos como los elementos físicos y las características que componen la superficie a los elementos visuales del paisaje. Actualmente el paisaje natural de la Región Ecologica donde se localiza el Proyecto está integrado por los siguientes tipos de vegetación y uso de suelo: Agricultura de Riego Anual, Agricultura de Temporal Anual, Asentamientos Humanos, Bosque de Pino, Cuerpo de Agua, Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, Pastizal Inducido, Pastizal Natural, Vsa de Bosque de Pino, Vsa de Matorral Desértico Micrófilo.(Consejo de Europa, 2008)

VERSIÓN PÚBLICA



Figura III.53. Paisaje natural presente en la Región Ecologica.

Metodología para la evaluación del paisaje

Selección del área de estudio

Primeramente, se selección el área de estudio, el cual es la Región Ecologica (RE) donde se localiza el Proyecto. La delimitación del la RE obtuvo una superficie 361762270.8717 m2.

El Proyecto se localiza en el municipio de Saltillo, capital del estado de Coahuila de Zaragoza, situado en la región sureste del estado. Este municipio forma parte de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, caracterizada por la presencia de sierras, lomeríos y valles intermontanos.

Las características naturales del área donde se localiza el Proyecto, así como de sus alrededores están modificadas.

Determinación de las unidades de paisaje

Al evaluar el territorio, es necesario realizar una subdivisión espacial mediante Unidades de Paisaje (UP). Mazzoni (2014) define la unidad de paisaje como una combinación de

VERSIÓN PÚBLICA

elementos que genera, a una determinada escala, una fisonomía particular, una organización morfológica diferenciada y diferenciable, que hace a una parte del territorio distinta de otra. De este modo, se definen y delimitan las UP como una serie de "espacios" cerrados con características propias (Muñoz-Pedreros, 2004).

En la siguiente **Figura III.54** y **Tabla III.76**, se presentan las unidades de paisaje para la Región Ecologica, esta se obtiene tomando en cuenta el Uso de suelo y vegetación, topoforma, tipo de suelo y litología en el área.

Tabla III.4. Unidades de paisaje.

Unidad de Paisaje	Edafología	Uso de Suelo Vegetación	Litología	Sistema de Topoformas
UP-01	Calcisol - Media	Asentamientos Humanos	Aluvial	Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con Lomerío
		Matorral Desértico Micrófilo		Bajada Típica
		Matorral Desértico Rosetófilo		
	Kastanozem - Fina	Pastizal Inducido		
	Kastanozem - Media	Pastizal Natural	Arenisca-Lutita	
	Leptosol - Media	Agricultura de Riego Anual	Coluvial	
	Phaeozem - Media	Agricultura de Temporal Anual	Conglomerado monogénico	
	Phaeozem - Fina	Vsa de Matorral Desértico Micrófilo	Arenisca-Lutita	
UP-02	Calcisol - Media	Asentamientos Humanos	Aluvial	Sierra Plegada-Felxionada
		Bosque de Pino		Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con Lomerío
	Kastanozem - Fina	Cuerpo de Agua		Sierra Compleja con Bajada
	Kastanozem - Media	Matorral Desértico Micrófilo	Arenisca-Lutita	Sierra Plegada
		Matorral Desértico Rosetófilo	Conglomerado monogénico	Bajada T0ipica
	Leptosol - Media	Pastizal Inducido	Arenisca-Lutita	
		Pastizal Natural	Coluvial	
	Phaeozem - Media	Agricultura de Riego Anual	Caliza	
		Agricultura de Temporal Anual	Caliza-Lutita	
	Phaeozem - Fina	Vsa de Matorral Desértico Micrófilo	Lutita-Arenisca	
UP-03	Calcisol - Media	Asentamientos Humanos	Aluvial	Sierra Plegada-Flexionada

VERSIÓN PÚBLICA

Unidad de Paisaje	Edafología	Uso de Suelo Vegetación	Litología	Sistema de Topoformas
		Bosque de Pino		Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con Lomerío
		Matorral Desértico Micrófilo		Sierra Compleja con Bajada
	Kastanozem - Fina	Matorral Desértico Rosetófilo	Arenisca-Lutita	Sierra Plegada
	Kastanozem - Media	Pastizal Inducido	Coluvial	Bajada Típica
	Leptosol - Media	Pastizal Natural		
		Agricultura de Riego Anual	Caliza-Dolomía	
	Luvisol - Media	Agricultura de Temporal Anual	Lutita-Arenisca	
	Phaeozem - Media	Vsa de Bosque de Pino	Caliza-Lutita	
	Phaeozem - Fina	Vsa de Matorral Desértico Micrófilo	Limolita-Caliza	
UP-04	Calcisol - Media	Matorral Desértico Micrófilo	Aluvial	Sierra Plegada-Flexionada
	Kastanozem - Media	Matorral Desértico Rosetófilo		Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con Lomerío
	Leptosol - Media	Pastizal Inducido	Arenisca-Lutita	Sierra Plegada
		Agricultura de Temporal Anual	Coluvial	Bajada Típica
UP-05	Calcisol - Media	Bosque de Pino	Aluvial	Sierra Plegada-Flexionada
	Kastanozem - Media		Arenisca-Lutita	
	Leptosol - Media	Matorral Desértico Micrófilo	Coluvial	Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con Lomerío
			Caliza-Dolomía	
		Matorral Desértico Rosetófilo	Caliza	Sierra Plegada
	Luvisol - Media		Caliza-Lutita	Bajada Típica
	Phaeozem - Media	Pastizal Natural	Lutita-Arenisca	
		Agricultura de Temporal Anual	Arenisca-Lutita	Sierra Compleja con Bajada
UP-06	Calcisol - Media	Bosqe de Pino	Aluvial	Sierra Compleja con Bajada
	Kastanozem - Media	Matorral Desértico Micrófilo	Coluvial	Bajada Típica
	Leptosol - Media	Matorral Desértico Rosetófilo	Lutita-Arenisca	
		Pastizal Inducido	Caliza	
		Agricultura de Temporal Anual	Limolita-Caliza	
		Vsa de Bosque de Pino	Caliza-Lutita	

VERSIÓN PÚBLICA

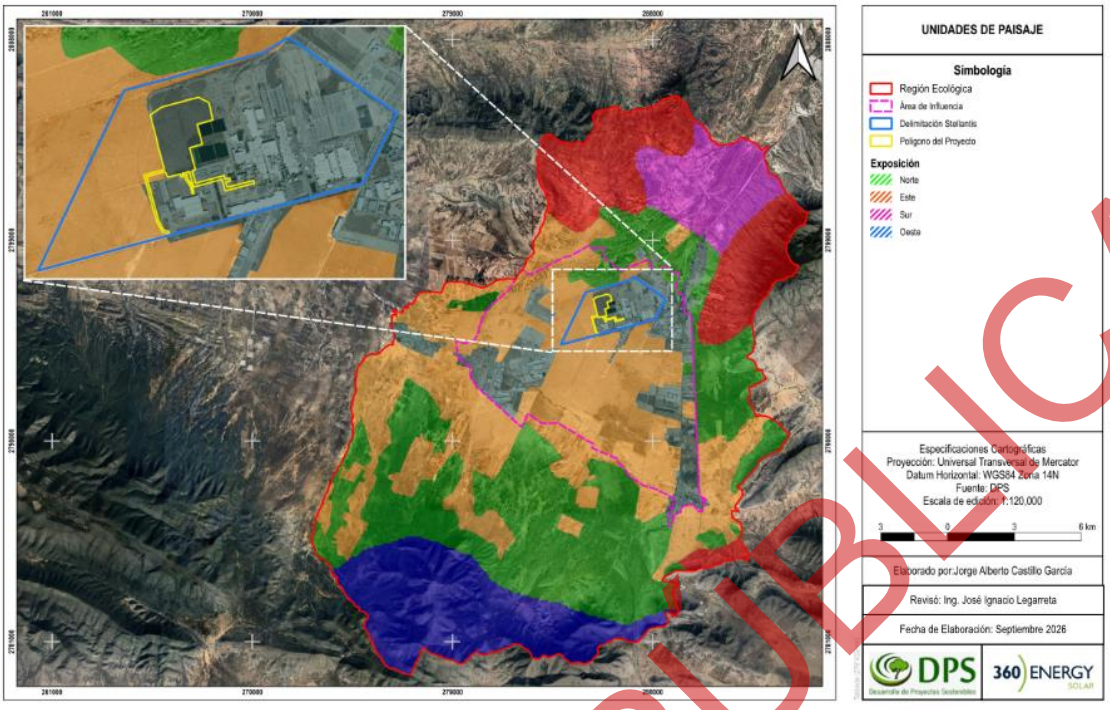


Figura III.54. Unidades de Paisaje.

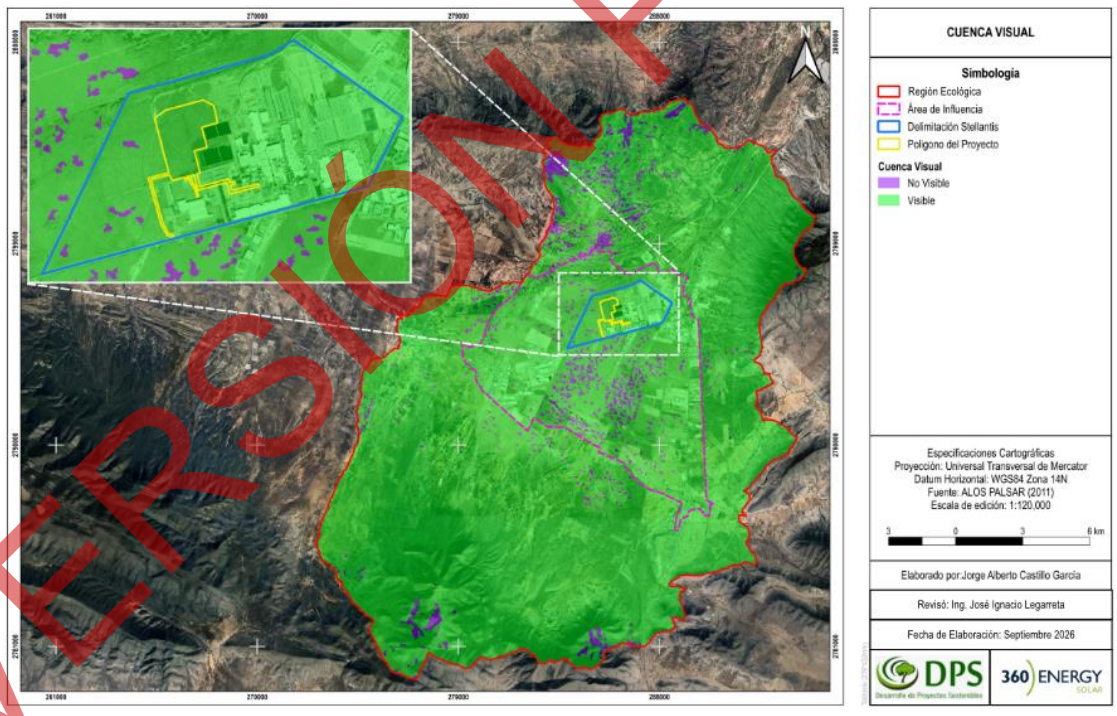


Figura III.55. Cuenca Visual.

Las unidades de paisaje identificadas en el área de estudio (UP-01 a UP-06) presentan una configuración heterogénea determinada por la interacción entre factores edafológicos, litológicos, de uso de suelo y geomorfológicos.

VERSIÓN PÚBLICA

En la RE predominan suelos de tipo *Calcisol, Kastanozem, Leptosol y Phaeozem*, con texturas principalmente medias y finas. Estos suelos son característicos de zonas semiáridas, con distintos niveles de desarrollo, profundidad y contenido de materia orgánica, lo que condiciona tanto la vegetación como los usos productivos presentes.

Respecto al uso de suelo y cobertura vegetal, se observa un mosaico compuesto por:

- Vegetación natural, principalmente matorral desértico micrófilo y rosetófilo, así como pastizales naturales.
- Áreas transformadas destinadas a agricultura de temporal y de riego, además de pastizales inducidos.
- Presencia localizada de bosque de pino, indicando condiciones microambientales particulares.
- Asentamientos humanos, que reflejan procesos de fragmentación y cambio de uso de suelo.

En cuanto a la litología, dominan materiales sedimentarios como:

- Arenisca-lutita y lutita-arenisca, asociados a ambientes de depósito clástico.
- Depósitos aluviales y coluviales, vinculados a procesos recientes de transporte y acumulación.
- Presencia de calizas, dolomías y conglomerados monomícticos, que aportan variabilidad en la permeabilidad, estabilidad del suelo y desarrollo del relieve.

El sistema de topoformas está caracterizado principalmente por:

- Bajadas típicas, que representan zonas de transición entre sierras y llanuras, con acumulación de sedimentos.
- Llanuras bajas de piso rocoso, generalmente asociadas a baja pendiente y limitada infiltración.
- Sierras plegadas y complejas, que indican estructuras geológicas deformadas y mayor dinamismo geomorfológico.
- Geoformas particulares como lomeríos y áreas cementadas, que reflejan procesos de consolidación superficial.

En conjunto, estas unidades de paisaje evidencian un gradiente de conservación y transformación, donde coexisten sistemas naturales relativamente conservados con zonas fuertemente modificadas por actividades agrícolas y asentamientos humanos. Esta heterogeneidad influye directamente en la funcionalidad ecológica, la conectividad del paisaje y su capacidad de provisión de servicios ambientales.

VERSIÓN PÚBLICA

A continuación, se presenta la descripción de las Unidades de Paisaje presentes en la Región Ecologica:

UP-01

Esta unidad ocupa el 9.09% del área de la Región Ecologica, presenta el tipo de vegetación de Asentamientos Humanos, Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, Pastizal Inducido, Pastizal Natural, Agricultura de Riego Anual, Agricultura de Temporal Anual, Vsa de Matorral Desértico Micrófilo, en donde se presenta el tipo de suelo Calcisol textura Media, Kastanozem textura Fina, Kastanozem textura Media, Leptosol textura Media, Phaeozem textura Media y Phaeozem textura Fina. En esta unidad se presentan varias topoformas como Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con Lomerío y Bajada Típica. Presenta una litología Aluvial, Arenisca-Lutita, Coluvial, Conglomerado monogénico y Arenisca-Lutita.

UP-02

Esta unidad ocupa el 32.12% del área de la Región Ecologica, se caracteriza por una heterogeneidad en el uso del suelo y condiciones edáficas, predominando suelos del tipo Calcisol, Kastanozem, Leptosol y Phaeozem, con texturas medias a finas. En esta unidad se identifican coberturas vegetales y usos del suelo que incluyen bosque de pino, matorral desértico micrófilo y rosetófilo, así como áreas de pastizal inducido y natural. Asimismo, se presentan zonas destinadas a la agricultura de riego y de temporal, además de la presencia de cuerpos de agua y asentamientos humanos.

Desde el punto de vista geológico, predominan materiales como arenisca-lutita, conglomerados monogénicos, depósitos coluviales y aluviales, así como afloramientos de caliza. En términos geomorfológicos, la unidad se asocia principalmente a sistemas de sierra plegada, sierra compleja con bajada y bajada típica, lo que refleja una dinámica de transición entre zonas montañosas y áreas de depósito. Esta combinación de factores da lugar a un paisaje con grado de transformación variable y con mosaicos de vegetación natural e inducida.

UP-03

La UP-03 presenta condiciones similares en cuanto a diversidad edáfica, con predominio de Calcisoles, Kastanozems, Leptosoles, Luvisoles y Phaeozems. La cobertura vegetal

VERSIÓN PÚBLICA

incluye matorral desértico micrófilo y rosetófilo, pastizales naturales e inducidos, así como agricultura tanto de riego como de temporal. Destaca también la presencia de vegetación asociada a bosque de pino y áreas de asentamientos humanos.

Litológicamente, se compone de materiales como arenisca-lutita, caliza-dolomía, lutita-arenisca y depósitos aluviales y coluviales. En cuanto a su expresión geomorfológica, predominan formas como sierra plegada, sierra plegada-flexionada, llanuras bajas con lomeríos y bajadas típicas. Esta unidad refleja una interacción entre procesos de erosión y sedimentación, con una estructura paisajística fragmentada y con distintos grados de intervención antrópica.

UP-04

La UP-04 se distingue por la presencia de suelos Calcisol, Kastanozem y Leptosol, principalmente de textura media. La cobertura vegetal dominante corresponde a matorral desértico micrófilo y rosetófilo, acompañado de pastizales inducidos y áreas destinadas a la agricultura de temporal.

En términos geológicos, predominan depósitos aluviales, coluviales y formaciones de arenisca-lutita. Geomorfológicamente, esta unidad se encuentra asociada a sistemas de sierra plegada-flexionada, llanuras bajas con lomeríos y bajadas típicas. En conjunto, la unidad presenta un paisaje caracterizado por condiciones semiáridas, con vegetación adaptada a estrés hídrico y evidencias de uso agropecuario.

UP-05

La UP-05 presenta una mayor diversidad en tipos de suelo, incluyendo Calcisol, Kastanozem, Leptosol, Luvisol y Phaeozem. La cobertura vegetal se compone principalmente de bosque de pino, matorral desértico micrófilo y rosetófilo, así como pastizales naturales. También se identifican áreas de agricultura de temporal.

Desde el punto de vista litológico, predominan materiales como arenisca-lutita, caliza, caliza-dolomía, lutita-arenisca y depósitos coluviales y aluviales. Geomorfológicamente, se asocia a sierra plegada, sierra plegada-flexionada, llanuras con lomeríos y bajadas típicas. Esta unidad presenta un gradiente altitudinal que favorece la coexistencia de distintos tipos de vegetación y usos del suelo.

UP-06

La Unidad de Paisaje UP-06 se caracteriza por la presencia de suelos Calcisol, Kastanozem y Leptosol, predominantemente de textura media. La cobertura vegetal incluye bosque de

VERSIÓN PÚBLICA

pino, matorral desértico micrófilo y rosetófilo, así como pastizales inducidos y áreas agrícolas de temporal.

En cuanto a la geología, predominan materiales como caliza, lutita-arenisca, caliza-lutita y depósitos aluviales y coluviales. Geomorfológicamente, la unidad se asocia principalmente a sistemas de sierra compleja con bajada y bajadas típicas. Esta configuración refleja procesos de transporte y acumulación de materiales, así como una transición entre zonas montañosas y planicies.



Figura III.56. Representación general del paisaje.

La evaluación de la calidad del paisaje se realizó empleando el modelo propuesto por Abellán, et al., (2007) donde primeramente se hace una valoración de la calidad visual intrínseca del paisaje relacionando un total de 21 componentes del paisaje, divididos en dos categorias:

1.- Elementos o componentes básicos del paisaje (Ve)

2.- Singularidad de los elementos del paisaje (Vs).

Los elementos o componentes básicos del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran, en este modelo se han definido 20 parámetros agrupados en cinco categorías:

A. Relieve o geomorfología
B. Vegetación
C. Agua
D. Elementos antrópicos
E. Entorno adyacente

VERSIÓN PÚBLICA

En cambio la singularidad hace referencia al carácter distintivo que pueden presentar uno o varios elementos del paisaje. En la **Tabla III.77** se describen los criterios de valoración para cada parametro del paisaje.

Una vez valorados los 21 parámetros se obtiene la calidad visual intrínseca del paisaje mediante la siguiente expresión:

$$CI = \frac{\mathbf{Ve + Vs}}{\mathbf{Valoración\ máxima\ de\ calidad}} \times \mathbf{100} \qquad (1)$$

Es así que se obtiene un valor relativo de la calidad intrinseca del paisaje expresado como un porcentaje referido a umbrales maximo (100 %) y mínimo (0 %) de calidad que se pueden alcanzar.

Estimación de la alteración paisajística

Para obtener una estimación de la incidencia paisajística de cualquier actividad, se debe obtener el valor de la calidad intrinseca:

I. En las condiciones previas a la ejecución del Proyecto.

II. En la situación postoperacional, es decir, una previsión del valor alcanzado por la calidad intrínseco del paisaje teniendo en cuenta las actividades del Proyecto.

La diferencia entre ambos valores de calidad ($CI_2 - CI_1$) será la alteración provocada por el Proyecto sobre las características del paisaje.

Adicionalmente se obtiene el factor de visibilidad (Fv), donde se toma en cuenta las condiciones de visibilidad. Para su determinación se valorizan 4 parametros de visibilidad:

A. Puntos o zonas de observación
B. Distancia del punto de observación del área de actuación
C. Frecuencia de observación
D. Cuenca visual de la actuación

Los parametros tomaran mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del área afectada, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Fv = \mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C} + \mathbf{D} \qquad (2)$$

En la **Tabla III.78** se definen los parametros para valorar las condiciones de visibilidad.

Una vez obtenido el factor de visibilidad y la calidad intrínseca del paisaje, se estima el índice de alteración paisajítica (IP), la cual se expresa de la siguiente forma:

$$IP = (\mathbf{CI_2} - \mathbf{CI_1}) \times \mathbf{Fv} \qquad (3)$$

El valor resultante del índice de alteración paisajística se clasificara conforme a lo siguiente:

VERSIÓN PÚBLICA

IMPACTOS NEGATIVOS	-101 < IP < -200	Impacto crítico
	-101 < IP < -67	Impacto severo
	-66 < IP < -34	Impacto moderado
	-33 < IP < -1	Impacto compatible
IMPACTOS NULOS	P = 0	Impacto nulo
IMPACTOS POSITIVOS	+1 < IP < +33	Impacto mínimo
	+34 < IP < +66	Impacto ligero
	+67 < IP < +100	Impacto medio
	+101 < IP < +200	Impacto notable

Tabla III.5. Criterios para la asignación de valores en la calidad intrínseca del paisaje (Andrés *et al*, 2000).

Criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje							
Elementos del paisaje			Valor calidad				
			0	1	2	3	4
RELIEVE	Complejidad Topográfica	Muy alta					✓
		Alta				✓	
		Media			✓		
		Baja		✓			
		Muy baja	✓				
	Pendiente	Muy escarpada: >50%					✓
		Fuerte: 30-50%				✓	
		Moderada: 20-30%			✓		
		Suave: 10-20%		✓			
		Llana o muy suave: <10%	✓				
	F. Geológicas	Presencia de formaciones geológicas relevantes					✓
		Ausencia de formaciones geológicas relevantes	✓				
VEGETACIÓN	Grado de cubierta	75-100%					✓
		50-75%				✓	
		25-50%			✓		
		5-25%		✓			
		<5%	✓				
	Densidad	Especie muy abundante					✓
		Especie abundante				✓	
		Especie frecuente			✓		
		Especie escasa		✓			

VERSIÓN PÚBLICA

Criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje							
Elementos del paisaje			Valor calidad				
			0	1	2	3	4
		Especie muy escasa	✓				
	Distribución horizontal	Vegetación cerrada					✓
		Vegetación abierta			✓		
		Vegetación dispersa		✓			
		Ausencia de vegetación	✓				
	Altura del estrato superior	Estrato de árboles altos: >15 m					✓
		Estrato de árboles intermedios: 8-15 m				✓	
	Diversidad cromática	Muy alta					✓
		Alta				✓	
		Media			✓		
		Baja		✓			
		Muy baja	✓				
	Contraste cromático	Muy acusado: Ricas combinaciones, variedad de colores fuertes					✓
		Acusado: Variaciones de color acusadas				✓	
		Medio: Alguna variación, pero no dominante			✓		
		Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores		✓			
		Muy bajo: No hay variaciones ni contrastes de color	✓				
	Estacionalidad	Formación vegetal mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales					✓
		Formación vegetal mixta, con contrastes cromáticos estacionales				✓	
		Formación uniforme, con fuerte variación estacional (caducifolias, herbáceas anuales)			✓		
		Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo		✓			
		Ausencia casi total de vegetación	✓				
AGUA	Superficie de agua vista	Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc.)					✓
		Presencia de agua en formas lineales (arroyos, ríos, etc.)				✓	
		Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)			✓		
		No presencia de agua	✓				
	Estacionalidad del caudal	Caudal permanente					✓

VERSIÓN PÚBLICA

Criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje							
Elementos del paisaje			Valor calidad				
			0	1	2	3	4
		Caudal estacional, presente más de 6 meses al año				✓	
		Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año			✓		
	Apariencia subjetiva del agua	Aguas de apariencia limpia y clara					✓
		Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias				✓	
		Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable		✓			
	Existencia puntos singulares	Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles					✓
		Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles				✓	
		Ausencia de puntos singulares		✓			
ELEMENTOS ANTRÓPICOS	Actividades agrícolas y ganaderas	Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales (dehesas, etc.)					✓
		Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas				✓	
		Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad			✓		
		Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva		✓			
		Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas	✓				
	Densidad viaria	No hay vías de comunicación interiores ni próximas					✓
		Vías de tráfico bajo en las cercanías de la unidad				✓	
		Vías de tráfico intenso en las cercanías de la unidad			✓		
		Vías de tráfico bajo atravesando la unidad		✓			
		Vías de tráfico intenso atravesando la unidad	✓				
	Construcciones e Infraestructura	Ausencia de construcciones e infraestructuras					✓
		Construcciones tradicionales, integradas en el paisaje o con valor artístico				✓	
		Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)		✓			
		Construcciones no tradicionales extensivas (núcleos urbanos, industriales)	✓				

VERSIÓN PÚBLICA

Criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje							
Elementos del paisaje			Valor calidad				
			0	1	2	3	4
ENTORNO	Explotaciones industriales o mineras	Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías					✓
		Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad			✓		
		Presencia en la unidad o sus cercanías, con fuerte incidencia ambiental en la unidad	✓				
	R. histórico-culturales	Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso					✓
		Presencia de algún valor poco relevante, no tradicional o en desuso			✓		
		Ausencia de cualquier valor	✓				
	Escenario adyacente	Realzan notablemente los valores paisajísticos del espacio					✓
		Son inferiores a las del territorio, pero no lo realzan de forma notable				✓	
		Similares a las del espacio estudiado			✓		
		Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo		✓			
		Notablemente superiores a las del espacio estudiado	✓				

SINGULARIDAD DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE		0	1	2	3	4
Rasgos paisajísticos singulares	Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos o excepcionales					✓
	Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes				✓	

Al existir distintas unidades de paisaje se realizó la valoración de los componentes a cada unidad, y posteriormente se obtuvo un valor ponderado por la superficie ocupada por cada una de ellas. En la siguiente tabla, se presenta la valoración de los elementos básicos y

VERSIÓN PÚBLICA

singularidad de cada unidad antes de llevarse a cabo el desarrollo del Proyecto, es decir, en las condiciones como actualmente se logra apreciar el paisaje.

Tabla III.6. Valoración de los elementos de paisaje en cada unidad previo a la ejecución del Proyecto.

Valoración práctica de la calidad visual del paisaje									
Calidad visual intrínseca del paisaje antes de la actuación (ci_1)			Up1	Up2	Up3	Up4	Up5	Up6	Valor promedio
RELIEVE	Complejidad Topográfica	Media	1	1	2	2	3	3	2
	Pendiente	Moderada: 20-30%	1	1	2	2	2	2	2
	F. Geológicas	Presencia de formaciones geológicas relevantes	0	0	0	0	4	0	4
VEGETACIÓN	Grado de cubierta	25-50%	0	1	2	2	1	3	2
	Densidad	Especie escasa	0	1	2	1	1	2	1
	Distribución horizontal	Vegetación dispersa	1	1	1	1	1	2	1
	Altura del estrato superior	Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: <3 m	1	1	1	1	1	1	1
	Diversidad cromática	Baja	0	1	1	1	1	1	1
	Contraste cromático	Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores	0	1	1	1	1	1	1
	Estacionalidad	Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo	0	1	1	1	1	1	1
AGUA	Superficie de agua vista	Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)	2	2	2	0	2	2	2
	Estacionalidad del caudal	Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año	2	2	2	2	2	2	2
	Apariencia subjetiva del agua	Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable	1	1	1	1	1	1	1
	Existencia puntos singulares	Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles	3	3	3	1	3	3	3
ELEMENTOS ANTRÓPICOS	Actividades agrícolas y ganaderas	Cultivos recientemente abandonados o condionados por anterior actividad intensiva	1	2	1	1	1	1	1
	Densidad viaria	Vías de tráfico bajo atravesando la unidad	1	1	1	1	1	1	1
	Construcciones e Infraestructura	Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)	0	1	1	1	1	1	1
	Explotaciones industriales o mineras	Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad	0	2	2	0	0	0	2
	R. histórico-culturales	Ausencia de cualquier valor	0	0	0	0	0	0	0
ENTORNO	Escenario adyacente	Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo	0	1	1	1	2	2	1

VERSIÓN PÚBLICA

Valoración práctica de la calidad visual del paisaje							
Calidad visual intrínseca del paisaje antes de la actuación (ci_1)	Up1	Up2	Up3	Up4	Up5	Up6	Valor promedio

Singularidad de elementos del paisaje		Up1	Up2	Up3	Up4	Up5	Up6	Valor calidad
Rasgos paisajísticos singulares	Ausencia de elementos singulares relevantes	0	0	0	0	0	0	0

Tabla III.7. Valoración de los elementos de paisaje en cada unidad considerando el Proyecto en actividad.

Valoración práctica de la calidad visual del paisaje								
Calidad visual intrínseca del paisaje después de la actuación (ci_2)			Up1	Up2	Up3	Up4	Up5	Up6	Valor calidad
RELIEVE	Complejidad Topográfica	Media	1	1	2	2	3	3	2
	Pendiente	Moderada: 20-30%	1	1	2	2	2	2	2
	F. Geológicas	Presencia de formaciones geológicas relevantes	0	0	0	0	4	0	4
VEGETACIÓN	Grado de cubierta	25-50%	0	1	2	2	1	3	2
	Densidad	Especie escasa	0	1	2	1	1	2	1
	Distribución horizontal	Vegetación dispersa	1	1	1	1	1	2	1
	Altura del estrato superior	Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: <3 m	1	1	1	1	1	1	1
	Diversidad cromática	Baja	0	1	1	1	1	1	1
	Contraste cromático	Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores	0	1	1	1	1	1	1
	Estacionalidad	Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo	0	1	1	1	1	1	1
AGUA	Superficie de agua vista	Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)	2	2	2	0	2	2	2
	Estacionalidad del caudal	Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año	2	2	2	2	2	2	2
	Apariencia subjetiva del agua	Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable	1	1	1	1	1	1	1
	Existencia puntos singulares	Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles	3	3	3	1	3	3	3
ELEMENTOS ANTRÓPICOS	Actividades agrícolas y ganaderas	Cultivos recientemente abandonados o condionados por anterior actividad intensiva	1	2	1	1	1	1	1
	Densidad viaria	Vías de tráfico bajo atravesando la unidad	0	1	1	1	1	1	1
	Construcciones e Infraestructura	Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)	0	1	1	1	1	1	1

VERSIÓN PÚBLICA

	Explotaciones industriales o mineras	Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad	0	2	2	0	0	0	2
	R. histórico-culturales	Ausencia de cualquier valor	0	0	0	0	0	0	0
ENTORNO	Escenario adyacente	Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo	0	1	1	1	2	2	1
SINGULARIDAD DE ELEMENTOS DEL PAISAJE			**UP1**	**UP2**	**UP3**	**UP4**	**UP5**	**UP6**	**VALOR CALIDAD**
Rasgos paisajísticos singulares		Ausencia de elementos singulares relevantes	0	0	0	0	0	0	0

Tabla III.80. Valores ponderados de los elementos del paisaje.

		UP1	UP2	UP3	UP4	UP5	UP6	
CATEGORÍA DE IMPACTO PROMEDIO	**CI_1=**	**16.68**	**28.57**	**32.15**	**23.81**	**34.53**	**34.53**	**28.38**
IMPACTO NEGATIVO COMPATIBLE	**CI_2=**	**15.49**	**28.57**	**32.15**	**23.81**	**34.53**	**34.53**	**28.18**
	F_V=	**2.00**	**2.00**	**2.00**	**2.00**	**2.00**	**2.00**	**2.00**
	IP=	**-2.38**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**-0.40**

Con los valores ponderados de los elementos del paisaje se obtuvo la calidad intrínseca de los dos escenarios, antes de la realización del Proyecto y una vez ejecutado el mismo, mediante la ecuación 1 resulto un valor de 28.38 para para la CI1 y al ejecutar el Proyecto resulta una CI2 de 28.18, ya que las actividades que se llevaran a cabo son dentro del mismo polígono donde ya existe perturbación, por lo cual no hay un cambio.

En cuanto al factor de visibilidad, en la siguiente tabla se aprecia los valores establecidos para este factor.

Tabla III.81. Criterios para la valoración de las condiciones de visibilidad (factor de visibilidad).

FACTOR DE VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN (Andrés et al.,2000)		**0.2**	**0.3**	**0.4**	**0.5**	**1.0**
Puntos de observación	Área no visible desde zonas transitadas					
	Área visible desde puntos o zonas transitadas				0.5	
Distancia observación	Lejana (>800 m)					
	Media (200-800 m)					
	Próxima (0-200 m)				0.5	
Frecuencia observación	Zonas observación escasamente transitadas					
	Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica					
	Zonas de observación frecuentadas periódicamente					
	Zonas muy frecuentadas, de forma continua				0.5	
Cuenca visual	0-25%					

VERSIÓN PÚBLICA

FACTOR DE VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN (Andrés et al.,2000)		0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	26-50%					
	51-75%					
	76-100%				0.5	

FACTOR DE VISIBILIDAD (F_V) = 2.00

La sumatoria de los cuatro parámetros determino **Fv**, con valor igual a **2.0**.

Con el factor de visibilidad y la calidad intrínseca del paisaje se estimó el índice de alteración paisajística por medio de la ecuación 3, dando como resultado **-0.40 es un valor muy cercano a cero**, por lo que suele considerarse **una alteración paisajística prácticamente nula o muy baja**, con **tendencia a impacto nulo** sobre el paisaje, el valor no se encuentra elevado puesto que no es una afectación nueva, desde hace tiempo existe el impacto por las instalaciones en el área.

III.4. Diagnóstico ambiental.

a) Síntesis del inventario

Como se puede apreciar, en el siguiente plano (**Figura III.57**) se muestran diferentes componentes que se encuentran dentro de la Región Ecológica donde se localiza el Proyecto. La Región Ecologica se encuentra dentro de una Área Natural Protegida de carácter Estatal con nombre Zapalinamé. La Región Ecologica y Área de influencia se encuentra en la zona sísmica A (**Figura III.30**), Esta zona incluye regiones donde no se tienen registros históricos de sismos de gran magnitud. Se presenta un eje estructural en la Región Ecologica mas no llega al AI.

Tabla III.82. Diagnóstico Ambiental componentes Clima y Atmosfera.

Componente	Clima y Atmosfera
Diagnostico	
El clima en el municipio de Saltillo, Coahuila es seco estepario frío (BSk según la clasificación de Köppen-Geiger), también denominado semi-árido templado en la clasificación de García (1981) para México. Este se caracteriza por tener veranos largos y calurosos, así como inviernos cortos fríos y secos (weather Spark). La temperatura media anual dentro del municipio oscila entre 18 y 22 °C, la temperatura máxima puede superar los 35°C en verano, mientras que la temperatura mínima puede llegar por debajo de 5 °C en invierno (SMN, 2022; SMN, 2023). El clima de la Región Ecologica está clasificado como Semiseco Templado (BS1kx') y Templado subhúmedo (Cx'), de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2022–2024), y Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por García (2004). Este clima se caracteriza por bajas precipitaciones anuales, alta variabilidad térmica y marcada estacionalidad en las lluvias. Con respecto a la temperatura en la RE, se presentan 4 rangos de temperatura:	

VERSIÓN PÚBLICA

Componente	Clima y Atmosfera
Diagnostico	
de 10-12 °C, que representa el 0.21% de la superficie; de 12-14 °C, con el 3.84%; de 14-16 °C que abarca el 30.04%; finalmente, de 16-18 °C, siendo el más predominante con el 65.91% de la superficie total de la RE. El área de influencia (AI) presentan el mismo tipo de clima que la RE y un rango de temperatura de 16-18 °C. Los datos de temperatura se obtuvieron de la página electrónica del Servicio Meteorológico Nacional, de la estación "San Juan de la Vaquería", esta se ubica a 9 kilómetros al oeste del área del Proyecto y se encuentra dentro de la Region Ecologica, presentándose el mismo tipo de clima y un rango de altitud muy similar al Proyecto. Además, cuenta con registros climáticos históricos correspondientes a un periodo de 29 años (1991-2020). Los impactos dentro del componente atmosférico resultaran principalmente del uso de maquinaria y vehículos al llevar a cabo las actividades del Proyecto. Para minimizar estos impactos se aplicarán medidas de mitigación, en primera instancia se darán cursos de inducción de seguridad y medio ambiente aplicables a todo el personal que ingrese al área del Proyecto, esto incluye a personal del Promovente o contratistas. Debido a que una de las afectaciones a la atmosfera será el levantamiento de partículas por el tránsito vehicular y de maquinaria se instalaran letreros de limite y reducción de velocidad en caminos internos y de acceso al Proyecto, la velocidad establecida en caminos internos será de 20 km/hr, mientras que la velocidad en los accesos al Proyecto será de 60 km/hr. Además, se realizarán riegos programados con el fin de minimizar el levantamiento de partículas suspendidas. Asimismo, las cajas de los camiones de carga serán cubiertas con lonas para evitar el esparcimiento de materiales susceptibles de generar emisiones de partículas durante su transporte. De igual forma, se colocarán sanitarios portátiles en puntos clave, reduciendo los olores generados por descargas hidrosanitarias en el área del Proyecto.	

Tabla III.83. Diagnóstico Ambiental componente Hidrología.

Componente	Hidrología
Diagnostico	
El estado de Coahuila se ubica en 4 regiones hidrológicas estas son: "Bravo-Conchos" (No. 24); "Mapimí" (No. 35); "Nazas-Aguanaval" (No. 36); y finalmente la región "El Salado" (No. 37). La RE y AI se encuentran en la Región Hidrológica No. 24 Río Bravo (Bravo-Conchos), es la de mayor extensión territorial del país con 229,740 km2, está compuesta de tierras planas, además de ser una región árida. Al norte de la cuenca las sequias se agudizan, y las corrientes del norte desaguan en el rio Bravo (INEGI, 1983). Esta región comprende parte de los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango y Nuevo León, y forma parte de la gran cuenca del río Bravo del Norte, que constituye un sistema hidrológico de carácter internacional al drenar hacia el Golfo de México (CONAGUA, 2020). De las 14 cuencas dentro de la Región Hidrológica No. 24, seis de ellas se localizan en el estado de Coahuila, la RE, AI y área del Proyecto se ubican específicamente en la cuenca Rio Bravo-San Juan (24B), la corriente principal de esta cuenca es el rio San Juan, el cual es el segundo en importancia ya que abarca los estados de Coahuila, Nuevo León y	

VERSIÓN PÚBLICA

Componente	Hidrología
Diagnostico	
Tamaulipas (INEGI, 1983). Debido a la ubicación geográfica, esta se expone a constantes alteraciones ciclónicas del Golfo, que con frecuencia provocan crecientes de importancia en la región (CONAGUA, 2024). Asimismo, la RE y AI se encuentran dentro de la subcuenca Rio San Miguel (24BE), se caracteriza por un patrón de escurrimiento intermitente a estacional, influenciado por el clima árido a semiárido de la región, donde las lluvias se concentran en verano. Su geomorfología, compuesta por sierras y valles intermontanos, favorece escurrimientos rápidos durante lluvias y procesos de infiltración en zonas permeables, presentando cauces temporales con flujo reducido o nulo gran parte del año (INEGI, 2022). La Región Ecologica abarca 3 acuíferos, los cuales son Cañón del Derramadero, Saltillo-Ramos Arizpe y Saltillo Sur. Mientras que el AI se ubica solo dentro del Cañón del Derramadero. El componente hidrológico presentara riesgo de contaminación debido al tránsito vehicular, generación de residuos, entre otros. Como medidas de prevención se realizará el mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos garantizando el correcto funcionamiento, así como previniendo posibles fugas. La maquinaria, equipo y vehículo serán resguardados en un sitio específico dentro de las instalaciones del Proyecto esto con el fin de reducir el riesgo de derrames de combustibles y aceites manteniendo un control. Asimismo, la instalación de sanitarios portátiles garantiza el manejo adecuado de los residuos generados, favoreciendo su disposición y tratamiento conforme a las alternativas disponibles en la región o por medio de un subcontratista autorizado.	

Tabla III.84. Diagnóstico Ambiental componente Suelo.

Componente	Suelo
Diagnostico	
La Región Ecologica presenta 7 tipos distintos de suelo siendo el más predominante con el 39.10% del área el tipo de suelo Calcisol textura media, seguido de Leptosol textura media que corresponde a un 23.41% de la superficie. También se encuentra Kastanozem textura media con el 16.28% así como el 6.37% en textura fina. Por otro lado, Phaeozem presento 9.54% en textura media y 3.55% en textura fina. En menor proporción se encuentra Luvisol – Media el cual presento únicamente el 1.75% de la RE. Con respecto al AI este cuenta con 6 tipos de suelo, de los cuales predomina Calcisol con textura media con el 59.74% de la superficie, le sigue, Phaeozem textura media con el 25.94%. También se puede encontrar Phaeozem textura fina y Kastanozem textura media con el 6.56% y 5.97% respectivamente. En menor proporción se encuentran los tipos de suelo Kastanozem textura fina con el 1.25% y el Leptosol textura media con el 0.54%. En la superficie de la RE existen 11 tipos de uso de suelo y vegetación a continuación, se presentan los porcentajes: El uso de suelo y la vegetación está dominado por el matorral desértico micrófilo, que representa el 30.47 %. Le sigue la agricultura de temporal anual con el 21.85 %, el pastizal natural con el 11.01 % y el matorral desértico rosetófilo con	

VERSIÓN PÚBLICA

Componente	Suelo
Diagnostico	
el 10.19 %. Asimismo, se presenta pastizal inducido con el 7.33 %, bosque de pino con el 7.15 % y vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino con el 5.90 %. Los asentamientos humanos abarcan el 4.09 %, mientras que la agricultura de riego anual representa el 1.28 %. En menor proporción se encuentra la vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo con el 0.70 % y los cuerpos de agua con apenas el 0.03 % del área total. En cuanto al AI, esta cuenta con ocho tipos de uso de suelo y vegetación. De estos, el pastizal natural abarca el 40.03 %, siendo el de mayor proporción; le siguen el pastizal inducido con el 22.95 % y los asentamientos humanos con el 17.25 %. Además, se identificó la agricultura de temporal anual con el 9.17 %, el matorral desértico micrófilo con el 5.84 % y la agricultura de riego anual con el 4.32 %. Por último, en menor medida se encuentran la vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico y el matorral desértico rosetófilo, con el 0.37 % y 0.05 %, respectivamente. Los impactos negativos en el componente suelo se deberá principalmente a la contaminación generada por la presencia de personal operativo, ya que estos generaran residuos sólidos urbanos, los cuales al no ser manejados correctamente podrían acumularse contaminando el suelo. Con el fin de prevenir la acumulación de estos residuos se colocarán contenedores para clasificar y recolectar estos residuos, además de ser dispuestos de forma periódica. Así mismo, como se mencionó anteriormente se realizará mantenimiento a la maquinaria y equipo para identificar posibles fugas reduciendo el riesgo de derrames, en caso de alguno, se realizará la remediación de acuerdo con las especificaciones establecidas en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.	

Tabla III.85. Diagnóstico Ambiental componente Vegetación.

Componente	Vegetación
Diagnostico)	
En la Región Ecologica se realizó el levantamiento de 20 sitios de muestreo en el tipo de vegetación Pastizal Natural (PN), estos fueron rodales de 400 metros, en los cuales se registraron 23 especies dentro de la Región Ecológica, con un total de 842 individuos. Estas se distribuyen en tres estratos, en el arbustivos se encontraron 10 especies con 65 individuos, mientras que en el estrato suculentas se registraron 6 especies con 24 individuos, finalmente se presentaron 7 especies en el estrato herbáceo con un total de 757 individuos. En el estrato arbóreo no se presentaron individuos. Ninguna de las especies registradas se encuentra bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En caso de encontrar individuos en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se procederá con el Programa de rescate y reubicación de flora las cuales se colocarán en un área designada la cual contara con condiciones similares a la zona de origen asegurando una sobrevivencia superior al 80% de individuos.	

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.86. Diagnóstico Ambiental componente Fauna.

Componente	Fauna
Diagnostico	
Se realizaron 2 transectos de 500 metros dentro del tipo de vegetación Pastizal Natural esto con el fin de conocer las especies de fauna dentro de la RE. En cada sitio de muestreo se realizó un punto de observación de 10-15 minutos para registrar la fauna que se encuentre alrededor. Durante estos transectos se registraron 13 especies durante el muestreo, de las cuales 3 son aves, 9 mamíferos y 1 reptil. Entre las especies registradas, *Vulpes macrotis* conocida comúnmente como Zorrita del Desierto, se encuentra clasificada en la categoría de amenazada (A) y *Sceloporus grammicus* como sujeta a protección especial (Pr) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (actualización 2019). La generación del ruido durante las distintas etapas del Proyecto causara que las especies de fauna huyan y se refugien en áreas cercanas similares. Antes de iniciar con la preparación del sitio se iniciará con el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Asimismo, se colocarán letreros alusivos a la protección de fauna y de reducción y límite de velocidad con la finalidad de atropellamiento de fauna, entre otras.	

Tabla III.87. Diagnóstico Ambiental componente Socioeconómico.

Componente	Socioeconómico
Diagnostico	
El municipio de Saltillo se ubica entre los paralelos 24° 33' y 25° 32' de latitud norte; los meridianos 101° 44' de longitud oeste; altitud entre 400 y 2,000 m. Colinda al norte con los municipios de San Juan de General Cepeda, Ramos Arizpe y Arteaga; al este con el municipio de Arteaga y el estado de Nuevo León; al sur con el estado de Zacatecas; al oeste con los municipios de Parras y General Cepeda. El municipio abarca el 3.7% de la superficie del estado y cuenta con 676 localidades (INEGI, 2011). El municipio de Saltillo cuenta con una población total de 879,958, de esta población el 50.25% son mujeres mientras que el 49.75% son hombres. La relación hombres-mujeres es de 99 hombres por cada 100 mujeres. En el municipio 2174 personas de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena representando el 0.25% de la población total (INEGI, 2020). Las lenguas indígenas más frecuentes son el náhuatl con el 31% y el zapoteco con el 10.8% (Gobierno Municipal Saltillo; IMPLAN Saltillo, 2021). La población económicamente activa dentro del municipio representa el 48.19%, de este total el 39.39% son mujeres mientras que el 60.61% son hombres. Según el Diagnostico de Población Económicamente Activa (2021) realizado por el gobierno municipal, el sector terciario representa el 56.6% siendo el de mayor porcentaje. El empleo de este sector se concentra principalmente en tres subsectores: comercio, transporte, almacenamiento y restaurantes. El sector secundario emplea el 43% de la PEA, de este el 83% corresponde a la industria manufacturera. El componente socioeconómico tendrá un impacto positivo con la generación de oportunidades de empleo para los habitantes, así como para los comerciantes locales debido al consumo de materiales incrementando la economía local. Así mismo el requerimiento de servicios para el personal involucrado en las actividades relacionadas al Proyecto, lo que favorece el desarrollo de la economía local.	

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla III.88. Diagnóstico Ambiental componente Paisaje.

Componente	Paisaje
Diagnostico	
La RE presenta 6 unidades de paisaje, entre los principales resultados, se determinó que el área está constituida principalmente por topoformas de Bajada Típica, esta forma es característica de zonas áridas y semiáridas, la cual se identifica como una superficie de pendiente suave formada en las bases de las cadenas montañosas. Asimismo, el uso de suelo y vegetación del RE es dominado por matorral desértico Micrófilo. Las topoformas presentes corresponden a Bajada Típica, Sierra Plegada-Flexionada, Llanura Baja de Piso Rocoso o Cementado con lomerío, Sierra Compleja con Bajada, y Sierra Plegada. De igual forma, se encontraron diversos tipos de suelo como Calcisol textura media, Luvisol en textura media, Leptosol con textura media, Kastanozem con textura fina y media, así como Phaeozem en textura media y fina. El tipo de uso de suelo y vegetación que conforman el RE son Agricultura de Riego Anual, Agricultura de Temporal Anual, Asentamientos Humanos, Bosque de Pino, Cuerpo de Agua, Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, Pastizal Inducido, Pastizal Natural, Vsa de Bosque de Pino y Vsa de Matorral Desértico Micrófilo. El paisaje se verá levemente alterado, ya que este se integra al paisaje industrial actual, sin embargo, se contemplan medidas de mitigación como el resguardo de maquinaria reduciendo así la percepción de afectación visual. Asimismo, el aplicar las medidas a los demás componentes ayudara a minimizar los impactos en el componente paisajístico.	

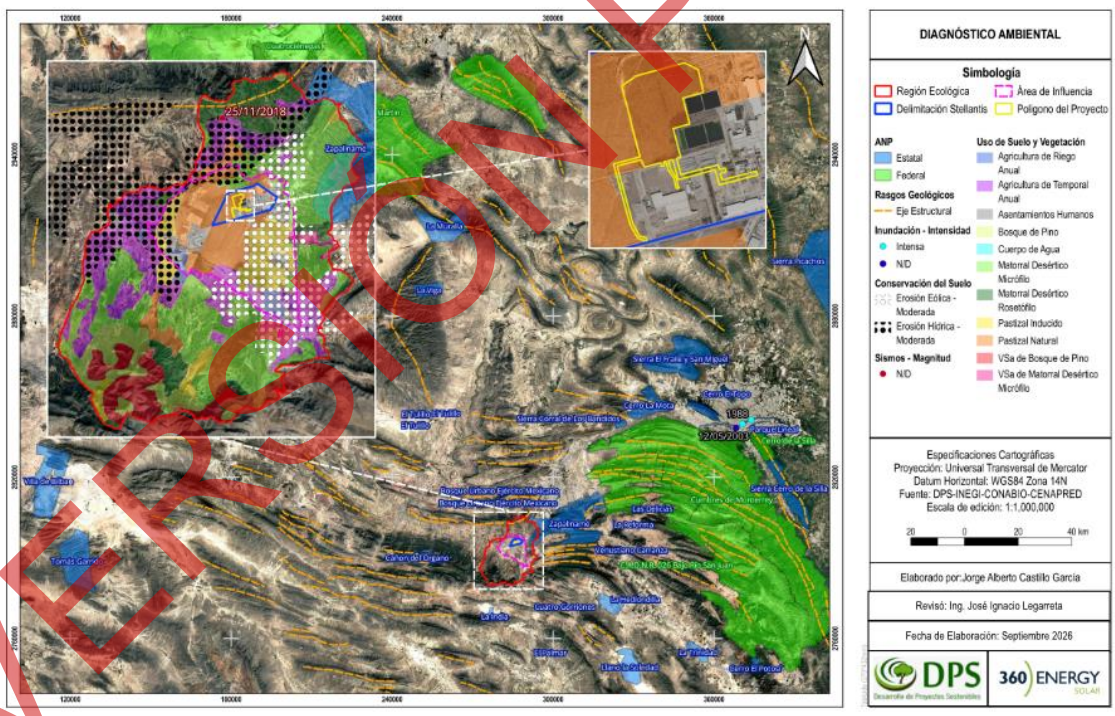


Figura III.57. Diagnóstico ambiental.

VERSIÓN PÚBLICA

Bibliografía

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (s.f.). Enciclovida. https://enciclovida.mx
- Naturalista. (s.f.). Plataforma Naturalista. https://www.naturalista.mx
- International Union for Conservation of Nature (UICN). (2023). The IUCN Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Uso del suelo y vegetación. Serie VI*. https://www.inegi.org.mx/temas/ususuelo/
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2014). *Guía para la interpretación de cartografía: Uso del suelo y vegetación*. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250,000*. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463776082
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (s.f.). *Ecosistemas de México*. https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (s.f.). *Matorrales*. https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/matorral

VERSIÓN PÚBLICA

VERSIÓN PÚBLICA

CAPÍTULO IV

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.1 Identificación de impactos

De acuerdo con el artículo 3°, fracción XX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (SEMARNAT, 1988), se define como **impacto ambiental** a la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Por lo general, los efectos que se persiguen con una acción, obra o servicio suelen ser positivos, pero las acciones que se requieren para conseguir su objetivo y sus efectos colaterales a menudo son negativos (Sosa & Puga, 2012). De manera que es necesario identificar, predecir e interpretar los impactos que determinadas obras o actividades producirán al ser ejecutadas a través de la evaluación del impacto ambiental.

El Método Gull, es una adaptación de la matriz de Leopold, fue desarrollado por Sosa y Puga en 2012 como una herramienta efectiva para evaluar el impacto ambiental de proyectos en México. Este método, ampliamente utilizado en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), permite identificar y evaluar de manera sistemática los impactos ambientales potenciales de proyectos, facilitando la toma de decisiones informadas y sostenibles. Con su enfoque en la interacción entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales, el Método Gull se ha consolidado como una herramienta valiosa para la evaluación ambiental en México, contribuyendo a la protección del medio ambiente y al desarrollo sostenible.

En este capítulo se identificarán, caracterizarán, ponderaran y evaluarán los impactos ambientales que sean significativos que resulten de llevar a cabo el Proyecto en la RE y área del Proyecto. El artículo 3°, fracción IX del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA (SEMARNAT, 2000) define el impacto ambiental significativo o relevante como aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

IV.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para evaluar los impactos ambientales que provocará el Proyecto se empleó el método Gull, el cual tiene distintos componentes que se van engranando uno a uno hasta llegar a determinar cuáles son los impactos más importantes que se generan por el Proyecto planteado, a fin de poder generar medidas de mitigación que permitan un desarrollo sustentable (Sosa & Puga, Método Gull (Sosa y Puga, 2010), 2012).

VERSIÓN PÚBLICA

El Método Gull se encuentra detallado en el libro 'La manifestación del impacto ambiental en México', escrito por Manuel Sosa Cerecedo en colaboración con Soraya Puga Terrazas, publicado en 2012 por la Universidad Autónoma de Chihuahua en México. Esta publicación se ha convertido en una referencia importante para la evaluación ambiental en el país, proporcionando una guía práctica y teórica para la aplicación del Método Gull en estudios ambientales.

El método Gull, permite incluir y analizar los impactos desde diversos puntos de vista:

- Incluye componentes específicos del Proyecto.
- Los factores ambientales deben ser específicos para cada Proyecto.
- Cada factor ambiental podrá analizarse en forma individual o podrá subdividirse en variables de acuerdo con el criterio de los evaluadores, al determinar el impacto del Proyecto.
- Se realiza una evaluación cuantitativa tanto por medio (biótico, abiótico), así como por cada factor ambiental (aire, agua, suelo, fauna) y por cada actividad del Proyecto.

Este método es una herramienta efectiva y sistemática para evaluar los impactos ambientales de proyectos, debido a las siguientes razones:

- Adaptación de la matriz de Leopold: El Método Gull se basa en la matriz de Leopold, una herramienta ampliamente reconocida y utilizada en la evaluación de impactos ambientales. La adaptación realizada por Sosa y Puga (2012) permite una aplicación más específica y efectiva.

- Evaluación integral: Considera la interacción entre las actividades del Proyecto y los componentes e indicadores ambientales, lo que permite una evaluación integral de los impactos potenciales. Esto incluye la identificación de impactos directos e indirectos, así como la consideración de componentes ambientales como atmosfera, hidrología, suelo, geomorfología, paisaje, socioeconomía, flora y fauna.

- Sistematicidad y objetividad: El Método Gull proporciona un enfoque sistemático y objetivo para la evaluación de impactos ambientales, lo que reduce la subjetividad y la incertidumbre en la toma de decisiones. La aplicación de criterios y parámetros claros y definidos permite una evaluación más precisa y confiable.

- Aplicabilidad en México: El Método Gull se ha desarrollado específicamente para el contexto mexicano, lo que garantiza su aplicabilidad y efectividad en la evaluación de impactos

VERSIÓN PÚBLICA

ambientales en el país. La consideración de las características y condiciones ambientales de México permite una evaluación más precisa y relevante.

- Flexibilidad y adaptabilidad: El Método Gull puede adaptarse a diferentes tipos de proyectos y contextos ambientales, lo que lo hace una herramienta versátil y efectiva para la evaluación de impactos ambientales.

- Uso de signos: Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o)

- La metodología considera varios aspectos que se describen y ejemplifican. Se inicia con una tabla de valoración de criterios que permiten unificar puntos de vista acerca de la duración de la acción y del impacto que genera, analiza si son efectivas las medidas de mitigación, asi como la identidad y significancia del impacto. Todos estos aspectos se relacionan con la valoración que de cada indicador de impacto se da en la matriz (Sosa & Puga, Método Gull (Sosa y Puga, 2010), 2012).

  En resumen, el Método Gull es una herramienta efectiva y sistemática para evaluar los impactos ambientales de proyectos en México, debido a su adaptación de la matriz de Leopold, evaluación integral, sistematicidad y objetividad, aplicabilidad en México, flexibilidad y adaptabilidad. Su uso permite una evaluación precisa y confiable de los impactos ambientales, lo que facilita la toma de decisiones informadas y sostenibles.

Justificación de la aplicabilidad del Método Gull para el Proyecto

La selección y aplicación del Método Gull resulta idónea y técnicamente adecuada para el Proyecto "PS 360E Stellantis Saltillo Complex" debido a la naturaleza de las obras y su interacción con el entorno receptor, fundamentándose en los siguientes tres ejes analíticos:

- Evaluación de Componentes Específicos e Infraestructura Modular: Al ser un Proyecto que sus actividades generan impactos puntuales y localizados, la flexibilidad matricial del Método Gull permite aislar de manera precisa estas actividades específicas y cruzarlas de forma directa con los factores ambientales del polígono evitando sobreestimaciones o sesgos en la modelación del impacto.
- Balance y Ponderación mediante Signos (+ / - / o): El esquema operativo del Proyecto genera una dualidad de impactos que la metodología resuelve con objetividad. El Método Gull permite contrastar cuantitativamente las afectaciones negativas (-) inevitables del medio abiótico y

VERSIÓN PÚBLICA

biótico en las etapas del Proyecto, frente a los impactos altamente significativos y de signo positivo (+) fijos como son los del medio socioeconómico.

- Sistematicidad frente a Presiones Antropogénicas y Contexto Local: Debido a que el Proyecto se emplaza en una zona con matriz industrial activa y colindante, el entorno ya presenta un Índice de Fragmentación histórico. La sistematicidad del Método Gull asegura que la valoración de criterios (duración, identidad y significancia) no se realice de forma genérica, sino calibrada al contexto real. Esto garantiza que la posterior formulación de medidas de mitigación y los programas se engranen de manera realista con la viabilidad operativa y la sustentabilidad del Proyecto.

IV.1.2. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica

La Región Ecológica corresponde a un entorno con actividad antrópica preexistente (corredor industrial del Complejo Derramadero). A continuación se identifican las obras y actividades que actualmente se desarrollan en la RE y que se relacionan con el Proyecto, a las que se sumarán los impactos de este; el análisis integrado se presenta en los apartados de impactos acumulativos y sinérgicos.

Obra/actividad actual en la RE	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización (tipo, duración, extensión, intensidad, efectos)
Corredor industrial consolidado (plantas automotrices Stellantis y otras)	Aire, suelo, vegetación, paisaje	Emisiones, ruido, impermeabilización y remoción previa de cubierta vegetal	Negativo, permanente, regional, intensidad media, efecto directo y acumulativo (preexistente)
Vialidades y caminos existentes	Suelo, conectividad ecológica, vegetación	Fragmentación y remoción de vegetación	Negativo, permanente, local, intensidad media, directo
Actividades agropecuarias y pastoreo	Vegetación (pastizal), suelo	Perturbación del pastizal natural y compactación del suelo	Negativo, permanente, local, intensidad baja-media, directo
Infraestructura eléctrica existente (LMT 13.8 kV)	Paisaje, avifauna	Alteración del paisaje y riesgo de colisión aviar	Negativo, permanente, local, intensidad baja, directo

VERSIÓN PÚBLICA

Obra/actividad actual en la RE	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización (tipo, duración, extensión, intensidad, efectos)
Asentamientos humanos / zona urbana próxima	Suelo, agua, atmósfera	Impermeabilización, generación de residuos y aguas residuales	Negativo, permanente, local, intensidad baja-media, directo

Resumen: los impactos existentes en la RE son mayormente permanentes, de origen industrial y agropecuario; el Proyecto - generación de energía limpia sobre pastizal perturbado— se suma a este escenario con impactos predominantemente locales y temporales, según se evalúa en los apartados de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales.

IV.2 Caracterización de los impactos

IV.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático

Ramos (1987) define como indicador al elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (SEMARNAT, 2002). Por ello los indicadores deben considerarse como índices cuantitativos y/o cualitativos que permitan dimensionar los cambios o alteraciones derivados de la ejecución del Proyecto.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deberán cumplir, al menos con los siguientes requisitos (SEMARNAT, 2002):

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

VERSIÓN PÚBLICA

Los indicadores tienen su mayor aplicación para evaluar alternativas de acuerdo con la magnitud de alteración en cada uno de los elementos y al ordenar la magnitud determinar cuáles impactos son relevantes y requieren de atención inmediata o de acuerdo con la etapa en que se presenten.

Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presenta la **Tabla IV.1**, que detalla la lista de indicadores de impacto por componente y medio en el que se desarrollan. Estos indicadores son los que se utilizaron para la evaluación de impactos ambientales del Proyecto.

Tabla IV.1. Lista de indicadores de impacto.

Medio	Componente	Indicador ambiental
Abiótico	Atmósfera	Emisión de gases (contaminación)
		Emisión de partículas
		Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)
	Hidrología	Cambios de balance hidrológico
		Calidad de agua
		Agua superficial
		Agua subterránea
	Suelo	Riesgo de erosión
		Contaminación
	Geomorfología	Relieve
	Paisaje	Calidad de la visibilidad
	Socioeconómico	Empleo
		Requerimientos de servicios e infraestructura
		Calidad de vida
		Consumo de proveedores locales
Biótico	Flora	Abundancia
		Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
		Cobertura vegetal
	Fauna	Presencia
		Abundancia
		Hábitat
		Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010

VERSIÓN PÚBLICA

Criterios y metodologías de evaluación

Para evaluar el impacto ambiental se usan criterios que aportan los elementos que permiten valorar el impacto ambiental generado con la ejecución de un Proyecto y los métodos de evaluación valoran el impacto de manera global.

Criterios

Para definir los indicadores se consideraron cuáles aspectos o factores ambientales van a ser afectados en las diferentes etapas del Proyecto y se valoró la duración de la acción y del impacto que se generaría, la efectividad de las medidas de mitigación, la intensidad y significancia del impacto mediante los criterios establecidos en las **Tablas IV.2** y **IV.3**. Las consideraciones se realizan conforme al área de estudio, que en este caso está constituida por la región ecológica.

Tabla IV.2. Criterios para la valoración de impactos ambientales.

Criterios	Clasificación		
Duración de la acción	**Corta**	**Media**	**Larga**
	Cuando la actividad dura menos de 1 mes.	La actividad dura más de 1 mes y menos de 1 año.	La actividad dura más de 1 año.
Reversibilidad del impacto	**A corto plazo**	**A medio plazo**	**A largo plazo**
	El impacto puede ser revertido por las actuales condiciones del sistema, en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	El impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1-2 años	El impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a 2 años.
Medidas de mitigación	**Factibilidad alta**	**Factibilidad media**	**Factibilidad baja**
	Remediable mediante la aplicación de ciertas actividades para contrarrestar en gran medida el impacto identificado.	Implica la ejecución de determinadas actividades para remediar el impacto, con cierta incertidumbre del éxito.	La potencialidad de remediar el impacto ambiental es de nula a baja.
Intensidad de impacto	**Mínima**	**Moderada**	**Alta**
	Si los valores de la afectación son menores al 50% del límite permisible por la normativa aplicable, o si las existencias afectadas son menores al 24% del total disponible en el área de estudio.	Cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 50% respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias.	Cuando la afectación rebasa los valores permisibles indicados en la NOM aplicable, o sí la afectación es superior a 50% de las existencias de la región.
Significancia del impacto	**Leve**	**Moderado**	**Significativo**
	La afectación al recurso analizado altera menos del 20% su funcionamiento en el ecosistema.	La afectación al recurso analizado altera del 20% y menos del 50% su funcionamiento en el ecosistema.	La afectación al recurso analizado altera más del 50% su funcionamiento en el ecosistema y/o viola alguna NOM y/o causa desequilibrio en el ecosistema.
Certidumbre	**Baja**	**Media**	**Alta**

VERSIÓN PÚBLICA

Criterios	Clasificación		
	La probabilidad de que suceda es después de 1 año, improbable o desconocido.	La probabilidad de que suceda es más de 1 mes y menos de 1 año.	La probabilidad de que suceda es dentro del primer mes
Sinergia	**Baja**	**Media**	**Alta**
	Suma de hasta dos impactos parciales	Suma de tres hasta cinco impactos parciales	Suma de seis o más impactos parciales
Acumulación del impacto	**Nula**	**Moderada**	**Alta**
	El impacto acumulativo que se genera es casi imperceptible o en su defecto no existe impacto acumulativo.	Se identifico impactos de igual magnitud que se hayan dado con antelación.	Se identifico impactos de igual magnitud que se estén ejecutando a la par de nuestro impacto.

Tabla IV.3. Entendimiento del evaluador conforme a los criterios de SEMARNAT.

Criterio	Significado
Duración de la acción	Tiempo que tarda la acción desde su inicio hasta ser completada.
Reversibilidad del impacto	Tiempo requerido de la naturaleza para regresar a su estado natural sin intervención del hombre.
Medida de mitigación	Efectividad de la medida de mitigación durante la etapa de operación o de cierre, en el área impactada.
Intensidad del impacto	Intensidad del impacto en comparación a la Región ecológica.
Significancia del impacto	Afectación del recurso analizado conforme a su funcionamiento en la región ecológica.
Certidumbre	El grado de probabilidad de que se produzca el impacto
Sinergia	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Acumulación	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.

VERSIÓN PÚBLICA

Los criterios considerados en la presente manifestación de impacto ambiental se describen a continuación. Para clasificar el impacto y describirlo en forma breve, se deben considerar los componentes del Proyecto en sus distintas etapas, los indicadores y los criterios de valoración (**Tabla IV.4**), para posteriormente establecer matrices.

Tabla IV.4. Tabla de clasificación y descripción de los impactos.

	Actividad	
	Factor de impacto	
	Indicador	
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción		
Reversibilidad del impacto		
Medida de mitigación		
Intensidad del impacto		
Significancia del impacto		
Certidumbre		
Sinergia		
Acumulativo		

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El método Gull utiliza un análisis de matrices considerando los criterios de valoración de impactos para determinar el nivel de daño o beneficio, usando los valores que indica la **Tabla IV.5**.

Tabla IV.5. Valoración para la evaluación de los impactos negativos y positivos.

Valor	Descripción
0	Sin impacto (neutral)
-1	Impacto leve negativo
-2	Impacto moderado negativo
-3	Impacto significativo negativo
+1	Impacto leve positivo
+2	Impacto moderado positivo
+3	Impacto significativo positivo

En la **Tabla IV.6** se describen las actividades que conforman cada una de las etapas del Proyecto, así como las actividades con impacto sobre diversos aspectos ambientales que serán afectados.

Tabla IV.6. Descripción de las actividades que se llevarán a cabo en cada fase del Proyecto.

Actividad
Preparación del sitio
Trámites previos
Delimitación del sitio
Rescate y Reubicación de Fauna
Rescate y Reubicación de Flora
Desmonte y limpieza
Despalme

VERSIÓN PÚBLICA

Actividad
Conformación de camino de acceso
Nivelación
Instalación de infraestructura y edificios temporales
Obras de mitigación y compensación ambiental
Construcción
Instalación de cerco perimetral
Caminos
Cimentaciones
Hincado y montaje de seguidores
Zanjas para tendidos de cables
Instalación de líneas aéreas de Media Tensión
Montaje de módulos fotovoltaicos
Montaje de centros de transformación e inversores
Conexionado
Montaje de torre para telecomunicaciones
Sistemas CCTV y sistema de control
Obras menores
Comisionamiento y puesta en marcha
Operación y Mantenimiento
Actividades de mantenimiento a equipos
Limpieza de módulos
Mantenimiento de instalaciones generales
Dasmantelación y Abandono
Dasmantelación de equipo
Restauración del sitio

IV.2.2 Etapa de Preparación del sitio

Trámites previos

Esta actividad comprenderá la integración, presentación y seguimiento de expedientes técnicos necesarios para dar cumplimiento a la normatividad aplicable, incluyendo, de manera enunciativa mas no limitativa, constancia de factibilidad de Protección Civil, licencias de construcción, autorizaciones en materia ambiental en municipio y estado, así como la obtención de vistos buenos por parte de las dependencias correspondientes.

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Trámites previos
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La gestión de trámites y estudios técnicos genera una demanda de servicios profesionales y administrativos, lo cual tiene un efecto positivo en el empleo local o regional.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulativo	Moderada	

	Actividad	Trámites previos
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. La elaboración de estudios y la obtención de fianzas y permisos requieren el uso de servicios locales y proveedores técnicos, activando la economía en la etapa de planeación.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulativo	Moderada	

VERSIÓN PÚBLICA

Delimitación del sitio

Se delimitarán las áreas requeridas para el desarrollo del Proyecto, que sean autorizadas por los resolutivos ambientales. Se realizarán mediciones, levantamientos, trazos planimétricos, altimétricos y las referencias necesarias para delimitar la zona, la colocación de estacas, mojoneras, señales o marcas colocadas en el terreno que sirven para indicar líneas, ejes, trazos, elevaciones y referencias de la obra, de acuerdo con el Proyecto.

	Actividad	Delimitación del sitio
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de personal para realizar el cercado perimetral del Proyecto generara niveles leves de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Delimitación del sitio
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Delimitación del sitio
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Delimitación del sitio
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Se requiere personal técnico (topógrafos y ayudantes), lo que deriva en la contratación de servicios y personal, generando un impacto positivo en el empleo.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Delimitación del sitio
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de personal para realizar la actividad podría causar el ahuyentamiento de especies de fauna
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Delimitación del sitio
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Se podrá ocasionar perturbación y desplazamiento de fauna con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Delimitación del sitio
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Cobertura vegetal
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El correcto establecimiento de las fronteras del Proyecto permitirá prevenir afectaciones en la flora de los terrenos continuos al Proyecto
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

Rescate y reubicación de fauna

Previo a toda actividad se ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, el cual se enfoca en las especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o aquellas que se encuentren muy arraigadas en madrigueras o que por su dificultad de desplazamiento necesiten ser rescatadas y reubicadas. Estás especies serán reubicadas dentro de la Región Ecológica en zonas que muestren las condiciones similares donde fueran encontradas para su incrementar sus probabilidades de adaptabilidad y desarrollo.

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de personal para realizar el rescate y reubicación de fauna silvestre del área del Proyecto generara niveles leves de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Calidad del agua
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La reubicación de las especies de fauna ayudara a mantener la calidad del agua al preservar los hábitats de especies que contribuyen a la purificación de esta.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El rescate de fauna influye directamente en su presencia, debido a que consiste en desplazar las poblaciones de especies presentes a lugares en los que el Proyecto no tenga influencia y puedan continuar con su desarrollo.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Abundancia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Al ejecutar el rescate se mitiga la pérdida en la abundancia de las especies faunísticas que se lleguen a encontrar en el área del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Durante esta actividad, se deben ahuyentar y en su caso extraer todos los individuos presentes en el área del Proyecto y posteriormente destruir sus nidos, madrigueras u otros tipos de hábitat para evitar que regresen por lo cual afecta directamente en su hábitat.
Reversibilidad del impacto	Corto plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Baja	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Durante esta actividad se prevé disminuir la afectación a la fauna silvestre sujeta a protección, que se pudiera llegar a encontrar en las áreas del Proyecto. Además, el rescate y reubicación de especies dentro de la NOM ayudara a preservar la biodiversidad y evitar perdida de las especies.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Biodiversidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El rescate y reubicación de las especies de fauna en hábitats adecuados ayuda a mantener el equilibrio de los ecosistemas y preservar la función ecológica de las especies, reduciendo la perdida de la biodiversidad.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Se generarán empleos para los habitantes de la región. Lo que deriva en un bienestar social y económico de la zona.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de fauna silvestre
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Rescate y reubicación de flora

De igual manera, previo a toda actividad se ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, que se enfocará en las especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o aquellas que por su dificultad de regeneración o lento crecimiento necesiten ser rescatadas y reubicadas. Estás especies serán reubicadas dentro de la región ecológica en zonas que muestren las condiciones similares donde fueran encontradas para su incrementar sus probabilidades de adaptabilidad y desarrollo.

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Calidad del agua
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La reubicación de las especies de flora ayudara a mantener la calidad del agua al contribuir con la infiltración y purificación de esta.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Riesgo de erosión
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Al extraer los individuos de flora que deban ser reubicados, quedan pequeños espacios de suelo descubierto y propenso a erosión.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La presencia de personal que realice la actividad de rescate y reubicación de flora puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Abundancia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La extracción de individuos provoca disminución en la abundancia de especies e individuos de flora.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Cobertura vegetal
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La extracción de individuos provoca disminución en la cobertura vegetal original.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La reubicación de individuos de las especies de interés permitirá que se sigan desarrollando en hábitats similares y de esta manera se preservará la biodiversidad.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Se generarán empleos para los habitantes de la región. Lo que deriva en un bienestar social y económico de la zona.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de personal para realizar la actividad podría causar el ahuyentamiento de especies de fauna
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La reubicación de flora silvestre contribuirá a la recuperación de hábitats para la fauna silvestre del área.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Rescate y reubicación de flora
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Biodiversidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La reubicación de la flora aumenta la biodiversidad, lo que beneficia a las especies de fauna que dependen de ella.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Desmonte y limpieza

Se removerá vegetación aislada no nativa de las áreas para obras temporales y permanentes del Proyecto. En las zonas en las que exista vegetación aislada se procederá a realizar su remoción, particularmente posterior a la etapa de lluvias, durante todo el Proyecto.

Esta etapa se realizará con maquinaria utilizando desmalezadoras, desbrozadora, trituradora, entre otros.

La vegetación removida será trozada y esparcida en las áreas verdes para fomentar su reintegración al suelo. Los residuos que no puedan ser reintegrados al suelo serán depositados en el predio, en las áreas de depósito de suelo.

	Actividad	**Desmonte y limpieza**
	Factor de impacto	**Atmosfera**
	Indicador	**Emisión de gases (contaminación)**
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para las actividades de desmonte y limpieza provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Las actividades de desmonte limpieza del área generarán dispersión de partículas de materiales orgánicos y polvo, de igual forma el uso de vehículos para el acarreo de material resultante de la limpieza puede provocar emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de equipo y maquinaria para la actividad generará niveles leves de ruido. Además, el uso de equipo y vehículos para el acarreo de material resultante puede provocar niveles sonoros y afectar a la fauna del área.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Los vehículos y maquinaría podrían provocar derrames accidentales en el agua
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Moderada	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Riesgo de erosión
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La limpieza del área del polígono del Proyecto dejará descubierto el suelo, dejándolo expuesto a factores erosivos.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Las actividades de limpieza resultarán en un paisaje diferente a su estado natural.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Cobertura vegetal
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. En la limpieza del área se removerá la totalidad de la vegetación existente.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Moderado	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Abundancia
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La limpieza del área provocará la disminución de la abundancia y densidad de las especies presentes en el polígono.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Moderado	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Biodiversidad
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La limpieza puede llevar a la pérdida de biodiversidad, ya que muchas especies dependen de la vegetacion para sobrevivir.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Moderado	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La limpieza del área ahuyenta a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores del polígono del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La limpieza del área elimina hábitats y fuentes de alimento para la fauna que se pudiera encontrar en las áreas del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Se generarán empleos entre los habitantes de la zona. Lo que deriva en un bienestar social y económico en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderado	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Desmonte y limpieza
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

Despalme

Se realizarán tareas de despalme de aproximadamente 20 cm para conformación de caminos. Los residuos producto del despalme serán depositados en el predio en el "área de depósito de suelo", aprovechando en la medida de lo posible el suelo en posibles obras de conservación u otras.

Esta etapa se realizará con maquinaria utilizando topadora, motoniveladora, desmalezadoras, tractores, retroexcavadora, entre otros.

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisiones gases (contaminación)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para las actividad de despalme provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La actividad de despalme puede generar polvo y partículas suspendidas por el movimiento mecánico del suelo y el tránsito de maquinaria, provocando la pérdida temporal de la calidad del aire local y su dispersión por erosión eólica.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de equipo y maquinaria para la actividad generará niveles moderados de ruido. Además, el uso de equipo y vehículos para el acarreo de material resultante del despalme puede provocara niveles sonoros y afectar a la fauna del área.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Cambios de balance hidrológico
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La conservación de este suelo en el predio ayuda a mantener la capacidad de infiltración.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Los vehículos y maquinaría podrían provocar derrames accidentales en el agua
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Riesgo de erosión
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La conservación de este suelo en el predio ayuda a prevenir la erosión hídrica futura.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Geomorfología
	Indicador	Relieve
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Permite nivelar el terreno de manera controlada para el trazo seguro de los caminos, estabilizando pendientes y previniendo procesos de remoción en masa o derrumbes.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Las actividades de despalme resultarán en un paisaje completamente diferente a su estado natural.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Abundancia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Facilita la reutilización del suelo rico en nutrientes y banco de semillas natural para futuras tareas en el sitio.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Moderado	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Las actividades de desmonte y despalme ahuyentan a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores del polígono del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Se generarán empleos entre los habitantes de la zona. Lo que deriva en un bienestar social y económico en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderado	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Despalme
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Conformación de camino de acceso

Se construirá un camino de acceso al sitio para ser utilizado primero durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto, y luego en la etapa de Operación y Mantenimiento. El material procedente del marcado de la huella se mantendrá a modo de pretil en los laterales de la explanada actuando como barrera de seguridad y elemento direccionador, favoreciendo que los vehículos respeten el camino asignado y no se generen caminos alternativos.

Los trabajos se realizarán por medios mecánicos utilizando motoniveladora, pala cargadora, camión volcador, camión batea, rodillo hidrostático, camión regador, minicargadora con implemento rodillo hidrostático, tractor y pala de arrastre.

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la conformación de camino de accesos provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la conformación de camino de accesos probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar la apertura de accesos generara niveles moderados de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación		

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua superficial
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Con la preparación de accesos se podría modificar el patrón de drenaje natural del agua
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Mínima	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Durante el uso de vehículos para llevar a cabo la actividad pueden ocurrir derrames accidentales de aceites o combustibles generando riesgo de contaminación al agua subterránea
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Erosión
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La conformación del camino de accesos dejará descubierto el suelo, dejándolo expuesto a factores erosivos.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Moderada	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La preparación de accesos resultará en un paisaje diferente a su estado natural.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Se generarán empleos entre los habitantes de la zona. Lo que deriva en un bienestar social y económico en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Cobertura vegetal
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Con la preparación de accesos se eliminará la vegetación existente disminuyendo la cobertura vegetal
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Abundancia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Con la preparación de accesos se provocará la disminución de la abundancia y densidad de especies de flora.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos y maquinaria para preparación de accesos ahuyentara a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Conformación de camino de acceso
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La preparación de accesos puede eliminar hábitats y fuentes de alimento para la fauna que se pudiera encontrar en las áreas del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Nivelación

La tecnología de los seguidores solares de un eje (Trackers), cuenta con un mecanismo de restricción en caso de instalaciones en terrenos con pendientes mayores a la de tolerancia del Trackers (ej: 15% en dirección N-S), pudiendo afectar de manera considerable la producción de energía en caso de no respetarse dichas tolerancias. Como solución primordial a dichos problemas se llevará a cabo la nivelación del terreno para cumplir con un porcentaje de pendiente óptimo para la correcta instalación y operación de los seguidores solares.

Se realizará nivelación del terreno en el área asignada a las zonas a destinar para O&M y Obrador, para una correcta nivelación de los edificios e infraestructura.

La nivelación se realizará también en las áreas para las instalaciones temporales.

Las tareas de nivelación incluirán corte, relleno y compactación por medios mecánicos, utilizando topadora, motoniveladora, rodillo hidrostático, pala cargadora y camión batea, entre otros.

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisiones de gases (contaminación)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. El uso de vehículos para las actividades de nivelación provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. El uso de vehículos para la actividad puede provocar emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. El uso de equipo y vehículos puede provocar niveles sonoros y afectar a la fauna del área
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Los vehículos y maquinaría podrían provocar derrames accidentales en el agua
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Geomorfología
	Indicador	Relieve
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Cambios en el relieve debido a la nivelación de la superficie que compone el área del Proyecto
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Las actividades ahuyentaran a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores del polígono del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. La nivelación del terreno elimina hábitats y fuentes de alimento para la fauna que se pudiera encontrar en las áreas del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Se generarán empleos entre los habitantes de la zona. Lo que deriva en un bienestar social y económico en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Nivelación
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

Instalación de infraestructura y edificios temporales

Los obradores o instalaciones temporales se utilizarán como base operativa para desarrollar las tareas de construcción del Proyecto, incluyendo entre otros oficinas provisionales, sanitarios, espacios de almacenamiento de materiales, espacios de estacionamiento, accesos, portones, instalaciones de servicios (energía, internet, etc.), etc.

Se instará un obrador en la zona de los Trackers para poder dar soporte a las actividades de construcción.

Se instalarán todas las casetas, señalamientos, instalaciones eléctricas, sanitarias, cercados, etc., necesarias para poder ejecutar las tareas de construcción.

	Actividad	Instalación de infraestructura y edificios temporales
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Instalación de infraestructura y edificios temporales
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La introducción de módulos prefabricados, casetas móviles y señalética altera la calidad visual natural del sitio de manera temporal.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Instalación de infraestructura y edificios temporales
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Calidad del agua
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de sanitarios portátiles y la recolección de aguas residuales por empresas autorizadas asegura que no haya vertidos al suelo o cuerpos de agua, manteniendo el balance hidrológico y la buena calidad del agua.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Instalación de infraestructura y edificios temporales
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. La instalación de oficinas, módulos y servicios sanitarios requiere la adquisición de bienes y servicios, así como la infraestructura para el bienestar de los trabajadores, mejorando las condiciones laborales y la demanda de proveedores.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Obras de mitigación y compensación ambiental

La actividad comprende la implementación de las obras, medidas y programas de mitigación, prevención, compensación y seguimiento ambiental establecidos para minimizar los impactos derivados del Proyecto sobre los distintos componentes ambientales. Incluye acciones para el control de emisiones y polvo, manejo de residuos, protección de suelo, flora y fauna, mantenimiento de maquinaria e infraestructura, control de derrames, señalización ambiental, capacitación del personal, así como la ejecución de los programas de vigilancia y monitoreo ambiental, rescate y reubicación de flora y fauna, manejo integral de residuos y mantenimiento de infraestructura. Las medidas de compensación, como la construcción de terrazas individuales, se implementarán únicamente cuando las condiciones del sitio o la presencia de especies con estatus de protección así lo requieran.

	Actividad	**Obras de mitigación y compensación ambiental**
	Factor de impacto	**Atmosfera**
	Indicador	**Emisiones de gases (contaminación)**
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Las obras de mitigación y compensación ambiental generaran un impacto positivo ya que provocaran la reducción de emisiones de gases en la atmosfera, además de mejorar la calidad del aire
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Las obras de mitigación y compensación ambiental propuestas reducirán la concentración de partículas y mejorarán la calidad del aire como consecuencia.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El uso de equipo y vehículos para llevar a cabo las obras de mitigación y compensación puede provocar niveles sonoros y afectar a la fauna del área
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Cambios de balance hidrológico
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Las obras de mitigación y compensación ambiental mejoraran la infiltración de agua, reduciendo la escorrentía superficial.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La implementación de las obras de mitigación y compensación pueden ayudar a prevenir la contaminación del agua subterránea
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Riesgo de erosión
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Generará un impacto positivo al mitigar el aumento a la tasa de erosión
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Geomorfología
	Indicador	Relieve
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo al ir recuperando el relieve natural del suelo con la retención que estas obras realizarán.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Las obras de mitigación y compensación ambiental mejoraran la calidad de la visibilidad
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Abundancia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Al implementar las obras de mitigación y compensación ambiental traerá consigo el crecimiento de especies de flora
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Moderado	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Impacto directo. Durante la implementación de las obras de mitigación y compensación ambiental se respetará y protegerá toda la fauna silvestre que se encuentre o llegue al sitio.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La creación de obras de mitigación compensación pueden proporcionar hábitats para la fauna del lugar
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Se generarán empleos entre los habitantes de la zona. Lo que deriva en un bienestar social y económico en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras de mitigación y compensación ambiental
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

IV.2.3 Construcción

Durante esta etapa se construirán propiamente todas las obras permanentes del Proyecto, en particular, la instalación de Trackers, el montaje de paneles solares, inversores y centros de transformación, la construcción de caminos, la instalación de la red de media tensión, entre otros. Esto consistirá en las obras y actividades que se describen a continuación. Cabe señalar que las obras e instalaciones temporales continuarán operando durante la etapa de construcción.

Instalación de cerco perimetral

Se instalará un cerco perimetral para delimitación del Proyecto en las áreas de instalación de los Trackers, de manera que las actividades se lleven a cabo en un ambiente de seguridad para el personal

VERSIÓN PÚBLICA

laborando en él y para garantizar el cuidado de la maquinaria, equipos e infraestructura provisional y la que se vaya construyendo (infraestructura permanente).

Con el mismo objetivo, se instalará un cerco perimetral en la torre de comunicación, almacenes de residuos, zonas acopio, etc.

En todos los casos, el cerco consistirá en la instalación de una malla tipo ciclónica, e instalación de portones de acceso.

	Actividad	Instalación de cerco perimetral
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La excavación para los postes representa una alteración puntual y permanente en la estructura del suelo en el perímetro del predio
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Instalación de cerco perimetral
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El cerco perimetral es una medida de protección que evita que los animales entren en contacto con maquinaria pesada o zonas de obra
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Moderado	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Instalación de cerco perimetral
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Modificación del entorno visual natural por la introducción de un elemento antrópico artificial (malla ciclónica y portones) que fragmenta el horizonte.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Abundancia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Actúa como una barrera de salvaguarda que impide que los trabajadores o la maquinaria dañen o invadan la vegetación nativa colindante no autorizada.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Instalación de cerco perimetral
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Generación de empleo local directo y temporal para cuadrillas de trabajadores encargadas de la excavación, colocación de postes y tendido de la malla.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Instalación de cerco perimetral
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. La instalación del cerco garantiza la seguridad patrimonial y el control de accesos, lo cual es fundamental para la certidumbre operativa del Proyecto y la seguridad del personal.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Instalación de cerco perimetral
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Calidad de vida
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Aumento de la seguridad y paz mental de los trabajadores al delimitar las áreas de riesgo y proteger la infraestructura frente a posibles intrusiones.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Caminos

Se construirán caminos del tipo terracería para circulación de maquinaria, equipos, vehículos, etc. Se diseñarán y conformarán áreas para caminos internos que permitan el desplazamiento durante las etapas de construcción y operación. Las actividades podrán incluir incorporación de material de banco, perfilado, nivelación, compactación, ejecutado por medios mecánicos, utilizando entro otros motoniveladora, rodillo hidrostático, camión regador, pala cargadora y camión volcador.

Al finalizar las obras de construcción, los caminos serán valorados y, cuando sea necesario, se realizará mantenimiento a los mismos con la finalidad de dejarlos en óptimas condiciones para la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto.

	Actividad	**Caminos**
	Factor de impacto	**Atmosfera**
	Indicador	**Emisión de gases**
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la construcción y adecuación de la red interna provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	**Caminos**
	Factor de impacto	**Atmosfera**
	Indicador	**Emisión de partículas**
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar la construcción y adecuación de la red interna generara niveles moderados de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua superficial
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Alteración del drenaje y escurrimiento superficial natural por la compactación del suelo con rodillos mecánicos, lo que disminuye la infiltración e incrementa el flujo laminar y riesgo de erosión hídrica en época de lluvias.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Mínima	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Durante el uso de vehículos para llevar a cabo la actividad pueden ocurrir derrames accidentales de aceites o combustibles generando riesgo de contaminación al agua subterránea
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Erosión
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La actividad dejará descubierto el suelo, dejándolo expuesto a factores erosivos.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La construcción y adecuación de la red vial resultará en un paisaje diferente a su estado natural.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Se generarán empleos entre los habitantes de la zona. Lo que deriva en un bienestar social y económico en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Cobertura vegetal
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Con la construcción y adecuación de la red vial se eliminará la vegetacion existente disminuyendo la cobertura vegetal
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Abundancia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Con la construcción y adecuación de la red vial interna se provocará la disminución de la abundancia y densidad de especies de flora.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos y maquinaria para la actividad ahuyentara a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Caminos
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La construcción y adecuación de la red vial interna puede eliminar hábitats y fuentes de alimento para la fauna que se pudiera encontrar en las áreas del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Cimentación

La ejecución de estas tareas incluye excavación, compactación, armado de encofrados, estructuras, hormigonado y terminaciones finales, empleando medios mecánicos, utilizando, entre otros, retroexcavadora, minicargadora con implemento excavador, hoyadoras, y rodillo hidrostático, planchas / placas vibrocompactadoras, vibrador de hormigón, camión trompo, etc.

Se podrán construir, entre otras cimentaciones, las siguientes:

- Cimentaciones para centros de transformación
- Cimentaciones para torres de media tensión
- Cimentaciones para inversores
- Cimentaciones para cuadros de control

- Cimentaciones para estaciones meteorológicas
- Cimentaciones para Torre de Comunicación
- Cimentaciones para pararrayos
- Cimentaciones para postes de CCTV
- Cimentaciones para obras menores

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo las actividades de cimentaciones provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo las cimentaciones probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar las cimentaciones generara niveles leves de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Cambios de balance hidrológico
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Con la cimentación se modificará la infiltración del agua provocando un cambio en el balance hidrológico
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua superficial
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Con las cimentaciones se podría modificar el patrón de drenaje natural del agua
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Durante el uso de vehículos para llevar a cabo las cimentaciones pueden ocurrir derrames accidentales de aceites o combustibles generando riesgo de contaminación al agua subterránea
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La cimentación resultará en un paisaje diferente a su estado natural.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Se generarán empleos entre los habitantes de la zona. Lo que deriva en un bienestar social y económico en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Calidad de vida
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Aumenta la seguridad operativa y reduce el riesgo de accidentes al dotar de estabilidad estructural permanente a los equipos de alta tensión, inversores y torres, garantizando además un suministro eléctrico confiable a largo plazo.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Cobertura vegetal
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Con la cimentación se removerá vegetación existente disminuyendo la cobertura vegetal
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El uso de vehículos y maquinaria para la cimentación ahuyentara a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Cimentación
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La cimentación elimina hábitats y fuentes de alimento para la fauna que se pudiera encontrar en las áreas del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

Hincado y montaje de seguidores

Las tareas consisten en la instalación y montaje de perfiles de acero y otros componentes que integran el sistema de seguimiento para módulos fotovoltaicos en la zona de Trackers.

El proceso de construcción inicia con la demarcación topográfica de los puntos de instalación de los perfiles, para luego realizar el hincado de los mismos. El hincado se realizará por medios mecánicos utilizando hincadoras con o sin accesorios de pre-drill (pre-preforado), dependiendo de la dureza del suelo.

La profundidad de los postes dentro del terreno dependerá de las características geotécnicas de este, en la zona de instalación de Trackers. Las estructuras soporte o perfiles, se fijarán al terreno mediante hincado directo, o hincado con pre-drilling (pre-preperforado) previo.

Luego se procederá al montaje de componentes que incluye barras torque, motores, cajas reductoras, sistemas de control, sistema de alimentación, etc., realizado por medios manuales.

También se realizará el hincado de perfiles que oficien de estructura soporte para inversores, cuadros de comunicación, cuadros de control, estaciones meteorológicas, cámaras de CCTV, etc. Se podrán emplear las metodologías mencionadas en los párrafos anteriores o en caso de ser necesario, se fundarán con concreto.

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Hincado y montaje de seguidores
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo el hincado y montaje de seguidores provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Hincado y montaje de seguidores
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Hincado y montaje de seguidores
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar la actividad generara niveles de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Hincado y montaje de seguidores
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Hincado y montaje de seguidores
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Hincado y montaje de seguidores
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos y maquinaria para realizar la actividad ahuyentara a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores, además de posibles atropellamientos o colisiones con la infraestructura
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Montaje de módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos se montarán sobre las estructuras de seguimiento mediante elementos de fijación como tornillos, grampas, remaches, etc. Las actividades se realizarán en forma manual, con la ayuda de herramientas menores para el ajuste o remachado. Se tomarán medidas preventivas para evitar roturas de los módulos. Su conexión al sistema eléctrico de la planta forma parte de las actividades de conexionado del parque.

	Actividad	Montaje de módulos fotovoltaicos
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo el montaje de los módulos fotovoltaicos provocará Emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Montaje de módulos fotovoltaicos
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Montaje de módulos fotovoltaicos
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar la actividad generara niveles de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Montaje de módulos fotovoltaicos
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Montaje de módulos fotovoltaicos
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Montaje de módulos fotovoltaicos
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos y maquinaria para realizar la actividad ahuyentara a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores, además de posibles atropellamientos o colisiones con la infraestructura
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

Montaje de centros de transformación e inversores

El montaje de los centros de transformación se realizará sobre las cimentaciones previamente construidas. Consistirá en posicionar los equipos sobre estas, utilizando equipos de izaje como telehandlers / manipuladores telescópicos, autoelevadores, plataformas elevadoras de personas, camiones hidrogrúa, grúa, etc. Una vez posicionados, se procederá a realizar la nivelación y fijación de estos, para la posterior conexionado eléctrico a las redes de baja, media tensión y de comunicación.

El montaje de los inversores se realizará sobre las estructuras destinadas para tal fin, en forma manual. Las tareas consisten en montar el equipo, verificar su nivelación y su posterior conexionado.

Con el objeto de proteger los equipos y bienes contra las sobretensiones que se puedan originar por maniobras o descargas atmosféricas, se instalará un sistema de protección contra sobretensiones, que podrá incluirá entre otros la colocación de pararrayos, cables de cobre desnudo, picas, equipos de protección y el sistema de puesta a tierra asociado. Se instalarán por medios manuales.
Se considerará instalar este sistema de protección en los centros de transformación instalando postes específicos para esta función

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Montaje de centros de transformación e inversores
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo el montaje de centros de transformación e inversores provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Montaje de centros de transformación e inversores
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Montaje de centros de transformación e inversores
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar la actividad generara niveles de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Montaje de centros de transformación e inversores
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Montaje de centros de transformación e inversores
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Montaje de centros de transformación e inversores
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos y maquinaria para realizar la actividad ahuyentara a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores, además de posibles atropellamientos o colisiones con la infraestructura
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Zanjas para tendidos de cables

Consiste en la ejecución de zanjas para tendidos de cables para red subterránea para media tensión, baja tensión, comunicación, tendidos DC, etc. Las tareas consistirán en excavación, perfilado de zanjas, tendido tubos, tendidos de conductores, relleno y compactación. En caso de ser necesario, se seguirán las mejores prácticas de ingeniería para la realización de las excavaciones, compactaciones o nivelaciones para prevenir riesgos de erosión o para garantizar la estabilidad del terreno. La excavación, relleno y compactación se realizará mediante medios mecánicos, incluyendo zanjadora de disco, zanjadora de cadena, retroexcavadora, tractor, minicargadora, cribadora, rodillo hidrostático, vibrocompactadora, etc.

Las zanjas se rellenarán, si es posible, con el mismo material producto de la excavación. En caso de que dicho material no sea suficiente o no cumpla con los estándares de calidad requeridos, se utilizará el material de bancos autorizados.

En aquellos casos en los que existan cruces con caminos u otras instalaciones, las zanjas tendrán una protección de concreto. También se instalarán arquetas y registros intermedios para tendidos.

Los tendidos de los distintos tipos de cable se realizarán de forma tal que se respeten las normas y reglas del buen arte, cuidando siempre la integridad de los conductores.

	Actividad	Zanjas para tendidos de cables
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La excavación, la introducción de material ajeno (cama de arena) y la compactación posterior alteran las propiedades físicas del suelo. Existe riesgo de erosión si no se compacta adecuadamente.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Zanjas para tendidos de cables
	Factor de impacto	Geomorfología
	Indicador	Relieve
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Aunque se busca alcanzar el "nivel del terreno natural", el proceso de excavación y relleno modifica el relieve original de forma puntual a lo largo de las trayectorias de ingeniería
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Zanjas para tendidos de cables
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Zanjas para tendidos de cables
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Zanjas para tendidos de cables
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Las zanjas abiertas pueden actuar como trampas temporales para pequeña fauna local durante el tiempo que permanezcan descubiertas. Además, el ruido de la maquinaria puede causar ahuyentamiento.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación		

	Actividad	**Zanjas para tendidos de cables**
	Factor de impacto	**Socioeconómico**
	Indicador	**Requerimiento de servicios e infraestructura**
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Alta	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Obras menores

Se instalarán estaciones meteorológicas sobre estructura metálicas para tal fin. Dichas estaciones registrarán los parámetros meteorológicos del Proyecto. Las actividades se realización de forma manual. También se incluyen las asociadas al sistema de protección del Tracker.

Asimismo, se instalará cartelería de seguridad y señalización en el Proyecto, que incluirá la instalación de postes con carteles, cartelería de identificación sobre el equipamiento.

	Actividad	Obras menores
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Aunque las actividades principales se realizarán de forma manual, el transporte de las estructuras metálicas, postes y cartelería hasta los puntos de instalación generará polvo de manera temporal y emisiones marginales por el uso de vehículos.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras menores
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras menores
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La presencia de trabajadores y el ruido intermitente durante la actividad puede ahuyentar a la fauna del lugar
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Obras menores
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. La instalación manual de las estructuras metálicas, postes y cartelería requiere el suministro de materiales básicos (herramientas de mano, tornillería, cemento para anclajes, elementos de fijación). Esto genera una derrama económica directa en los comercios locales, ferreterías y proveedores de la zona al priorizar la compra de insumos de proximidad.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Obras menores
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Para las actividades manuales de instalación de cartelería, armado de estructuras metálicas y zanjas menores, se requerirá mano de obra (ayudantes generales o cuadrillas locales), lo que dinamiza temporalmente la economía de la zona.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

Instalación de líneas aéreas de Media Tensión

Se instalará una red eléctrica aérea de media tensión de 13.8kV, en un sistema de cables semi aislado. Estos se instalarán en postes de concreto, con la previa ejecución de las cimentaciones, y luego se instalarán los accesorios de anclaje y se tenderán los conductores.

El montaje se realizará por medios mecánicos utilizando entre otros camiones hidrogrúas, grúas, camión con barquilla para personas, para la colocación y nivelación de los postes, mientras que el tendido de conductores y colocación de accesorios se realizará de forma manual con el uso de herramientas y equipos de tendido. Sobre dicha estructura también se instalarán cables de fibra óptica.

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Instalación de líneas aéreas de Media tensión
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La excavación de zanjas y el tránsito de maquinaria para el tendido de cables generan emisiones de combustión de forma temporal.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Instalación de líneas aéreas de Media tensión
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Instalación de líneas aéreas de Media tensión
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar la actividad generara niveles de ruido. Los trabajos de excavación generan ruido que afecta a la fauna y posibles residentes cercanos.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Instalación de líneas aéreas de Media tensión
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Características físicas y químicas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La apertura de zanjas y la construcción de registros modifican las propiedades físicas (compactación, porosidad) del suelo en el trazo de la línea.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Instalación de líneas aéreas de Media tensión
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Instalación de líneas aéreas de Media tensión
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. La actividad de obra y el ruido provocan que las especies animales abandonen temporalmente el sitio de Instalación de líneas aéreas de media tensión
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Instalación de líneas aéreas de Media tensión
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Se requiere personal especializado y ayudantes generales para la excavación, tendido de cable de potencia y acoplamiento a la subestación.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Instalación de líneas aéreas de Media tensión
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región. Compra de materiales de construcción (concreto para registros, arena para encamado de cables) y servicios en la zona del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Conexionado

Se realizará el conexionado de todos los sistemas eléctricos (módulos, inversores, centros de transformación, sistemas de comunicaciones, etc.) tanto en baja como en media tensión, y las redes de comunicación. Se realizará por medios manuales con herramientas, siguiendo las normativas y reglas del buen arte.

	Actividad	Conexionado
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. La presencia de personal para realizar el tendido e interconexión del Proyecto generara niveles leves de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Conexionado
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Conexionado
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Conexionado
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. La presencia de personal para realizar la actividad podría causar el ahuyentamiento de especies de fauna
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Conexionado
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Se podrá ocasionar perturbación y desplazamiento de fauna con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Montaje de torre para telecomunicaciones

Para asegurar enlaces de comunicación de alta disponibilidad, se instalará una torre de comunicación sobre fundaciones previamente construidas, la cual será utilizada para soportar las antenas de servicio. La torre podrá ser de tipo arriostrado o autoportante y se montará empleando equipos de izaje, como camiones hidrogrúa y camiones con barquilla para elevación de personal.

	Actividad	Montaje de torre para telecomunicaciones
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. El uso de grúas y maquinaria pesada para el izado de tramos genera emisiones de gases y que pueden afectar a la fauna y personal de forma temporal.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Montaje de torre para telecomunicaciones
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. La presencia de personal para realizar el tendido e interconexión del Proyecto generara niveles leves de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Montaje de torre para telecomunicaciones
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Montaje de torre para telecomunicaciones
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La torre de telecomunicaciones altera la calidad de la visibilidad debido a su altura, rompiendo la línea de horizonte natural de manera permanente.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Montaje de torre para telecomunicaciones
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La estructura de altura representa un riesgo de colisión para aves y murciélagos, además del ahuyentamiento temporal por el ruido de las grúas durante el izado.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Media	
Acumulación	Moderada	

	Actividad	Montaje de torre para telecomunicaciones
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. La torre asegura la conectividad y supervisión remota, lo cual es esencial para la eficiencia operativa y la seguridad del Proyecto, cumpliendo con estándares de seguridad industrial.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Significativo	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Montaje de torre para telecomunicaciones
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El montaje requiere personal altamente especializado (técnicos en alturas y nivelación láser), lo que fomenta la contratación de servicios técnicos de alta calidad.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Moderada	

Sistemas CCTV y sistema de control

El Proyecto contará con un sistema de monitoreo y control que permitirá la operación automática de la planta y monitorear el estado de ésta. Para ello, se tenderán cables de fibra óptica junto con las redes de media tensión, se instalarán cuadros de comunicación, y un servidor principal para el funcionamiento del sistema. Se realizará el fusionado de la fibra óptica garantizando la correcta transmisión de los datos.

Asimismo, se instalará un sistema de videovigilancia, para apoyar la seguridad patrimonial del Proyecto, que utilizará la misma red de comunicaciones anteriormente mencionada. El sistema incluirá instalación de cámaras en las distintas zonas del Proyecto que se montarán sobre postes de acero y postes de iluminación en posiciones estratégicas.

Las tareas se realizarán por medios manuales con el empleo de herramientas.

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Sistema CCTV y Sistema de Control
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. La canalización de la red de fibra óptica mediante tuberías protegidas implica excavaciones menores y compactación que afectan la estructura del suelo de manera puntual.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Sistema CCTV y Sistema de Control
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. El sistema de CCTV y control es el pilar de la seguridad patrimonial y operativa. Su implementación reduce riesgos de robo, vandalismo y accidentes, garantizando la continuidad del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Significativo	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Sistema CCTV y Sistema de Control
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. La instalación y configuración de fibra óptica y servidores requiere personal técnico especializado, fomentando el empleo calificado.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

Comisionamiento y puesta en marcha

Una vez concluida la fase de montaje de cada sistema de la planta, se procederá a realizar las pruebas de comisionamiento.

Una vez terminado, se procederá la energización del equipamiento, para realizar la puesta en marcha y las pruebas de comportamiento que sean exigibles, de forma tal que la planta quede operativa.

	Actividad	Sistema CCTV y Sistema de Control
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto indirecto. El Comisionamiento asegura que la planta funcione según los parámetros de diseño, eliminando riesgos de fallas eléctricas y garantizando la seguridad del personal y la infraestructura. Es la certificación de la viabilidad técnica.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Significativo	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Sistema CCTV y Sistema de Control
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Requiere la participación de ingenieros especialistas en protecciones, software y trackers, generando una demanda de servicios profesionales de alta especialidad durante la fase final.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Sistema CCTV y Sistema de Control
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Corta	Impacto directo. Existe un riesgo mínimo de contaminación por el manejo de equipos de prueba o residuos menores generados durante la calibración final (empaques, terminales de cable, etc.)
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

IV.2.4. Operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento (O&M), tiene un periodo estimado de 30 años. Una vez aprobadas las pruebas operativas y obtenida la declaración de entrada en operación comercial, se procede a la generación de energía eléctrica mediante los arreglos fotovoltaicos en campo y contempla el desempeño de las actividades diarias necesarias para mantener y operar las instalaciones (infraestructura, equipos, terreno, sistemas) en la máxima medida posible. La etapa de operación y mantenimiento se divide en tres categorías: Operación, Mantenimiento preventivo y Mantenimiento correctivo.

Cada Central Eléctrica se operará de forma independiente.

VERSIÓN PÚBLICA

Actividades de mantenimiento a equipos

El objetivo principal del mantenimiento es garantizar que todas las instalaciones y equipos se mantengan en un entorno seguro para los operadores y para la protección de la propiedad. Las actividades estimadas para el mantenimiento de los equipos son:

a) **Mantenimiento preventivo (programado):** Son las actividades/servicios de rutina necesarios para mantener las instalaciones en buenas condiciones de funcionamiento. Las inspecciones de todos los componentes de la instalación se llevan a cabo de forma rutinaria para asegurar el funcionamiento y la condición adecuadas para identificar necesidades de reemplazo o reparación más extensas, siguiendo las prácticas estándar y los procedimientos de mantenimiento del fabricante para sistemas y equipos particulares, incluyendo inspecciones periódicas que identifiquen deficiencias y reemplazo de piezas de equipos o componentes de edificios que prolonguen la vida útil del activo. Las actividades generales para desempeñar de forma preventiva son:

Mantenimiento a caminos de acceso
• Reparación de vías de acceso
• Verificación e instalación de señalizaciones

Mantenimiento a equipos
• Limpieza de módulos
• Torque de estructuras
• Mantenimiento correctivo a inversores
• Mantenimiento correctivo a media tensión
• Mantenimiento correctivo a equipos de subestación eléctrica

Mantenimiento a instalaciones generales
• Mantenimiento preventivo a equipos eléctricos
• Mantenimiento preventivo a estructuras
• Mantenimiento preventivo a servicios en general.

b) **Mantenimiento correctivo (no programado):** El mantenimiento no programado es la corrección de problemas imprevistos o deficiencias no provistas o programadas que tendrán prioridad sobre el mantenimiento de rutina y deben corregirse lo antes posible.

Las actividades generales para desempeñar de forma preventiva son:

VERSIÓN PÚBLICA

• Fallas de componentes en campo fotovoltaico
• Fallos de componentes transformadores
• Fallos de componentes seccionadores
• Fallo de inversores
• Perdidas de aislamiento
• Daño de módulos fotovoltaicos
• Perdidas de comunicación

a) **Operación:** Son las actividades de monitoreo constante de las señales y magnitudes del campo fotovoltaico. Incluye; la inspección y supervisión de señales y alarmas de los sistemas SCADA, control de magnitudes y control de la planta.

	Actividad	Mantenimiento preventivo
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El traslado del personal de mantenimiento por los caminos internos genera emisiones de gases de combustión y polvo de manera periódica, aunque de baja intensidad.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento preventivo
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Mantenimiento preventivo
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar la actividad generara niveles moderados de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento preventivo
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Existe un riesgo recurrente de contaminación por goteos accidentales de lubricantes o manejo de residuos (estopas, envases de limpiadores, piezas sustituidas) durante las jornadas de mantenimiento.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento preventivo
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Durante el uso de vehículos para llevar a cabo el mantenimiento preventivo pueden ocurrir derrames accidentales de aceites o combustibles generando riesgo de contaminación al agua subterránea
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Mantenimiento preventivo
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Largo	Impacto directo. El uso de vehículos y maquinaria para el mantenimiento ahuyentara a la fauna que pudiera encontrarse en los alrededores, así como posibles colisiones en torres y cableados de aves
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento preventivo
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Abundancia
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Se podrá ver afectada la abundancia de las especies faunísticas que se lleguen a encontrar en el área del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento preventivo y correctivo de Instalaciones
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La gestión proactiva requiere la contratación de cuadrillas de mantenimiento técnico y especialistas en termografía infrarroja, manteniendo empleos fijos y especializados en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Mantenimiento preventivo
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. El mantenimiento preventivo y el diagnóstico avanzado (termografías) garantizan la disponibilidad y confiabilidad de la planta, lo que se traduce en certidumbre energética y seguridad para el sistema eléctrico.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento preventivo
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. La seguridad patrimonial y el mantenimiento de sistemas auxiliares suelen subcontratarse con empresas o personal de la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Limpieza de módulos

La limpieza de los módulos fotovoltaicos se realizará con un sistema semiautomático, que consiste en un pequeño Robot con dos cepillos de cerdas suaves, que cuentan con aspersores de agua y al girar, van limpiando los módulos. Este sistema consume 1-L de agua por módulo, a diferencia de los 4.5 L de agua que comúnmente son usados con la limpieza manual.

Los principales componentes del sistema semiautomático de limpieza de los módulos son:

- Robot, que posiciona que contiene los cepillos giratorios y los aspersores, la limpieza se genera al desplazarse el robot;
- Sistema de posicionamiento, que controla el recorrido del robot, por medio de un controlador inalámbrico operado por personal técnico capacitado; y

• Sistema de abastecimiento, que incluye el depósito de agua en una movilidad independiente, así como el sistema de tratamiento y depuración del agua, de forma previa a la alimentación de los aspersores del robot.

La frecuencia de la limpieza de los módulos fotovoltaicos se estima en dos eventos por año, cada uno con duración de 2 a 3 meses, fuera de la época de lluvias.

	Actividad	**Limpieza de módulos**
	Factor de impacto	**Socioeconómico**
	Indicador	**Requerimiento de servicios e infraestructura**
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. La limpieza garantiza que la infraestructura opere a su máxima capacidad, cumpliendo con los objetivos de generación de energía del Proyecto.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	**Mantenimiento de instalaciones generales**
	Factor de impacto	**Hidrología**
	Indicador	**Balance hidrológico**
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Al reducir drásticamente la demanda de agua de 4.5 L a solo 1 L por módulo, la extracción requerida para el mantenimiento del parque disminuye de forma significativa. Esto minimiza la alteración del balance hídrico de la cuenca o acuífero local en la etapa de operación.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Mantenimiento Instalaciones generales

El principal objetivo del mantenimiento de las instalaciones es garantizar que todas las áreas, activos y estructuras dentro o alrededor de una instalación funcionen de la manera óptima posible para lograr la máxima eficiencia y seguridad.

Consiste en mantener los sistemas que componen una instalación, estos incluyen sistemas eléctricos; sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado (HVAC), equipos especiales, estructuras; señalización, resanamiento y jardinería. Si la acción de mantenimiento afecta la apariencia, el funcionamiento y el rendimiento de una instalación, entra dentro del marco del mantenimiento de las instalaciones generales.

	Actividad	Mantenimiento de Instalaciones generales
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El traslado del personal de mantenimiento por los caminos internos genera emisiones de gases de combustión y polvo de manera periódica, aunque de baja intensidad.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento de Instalaciones generales
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la actividad probablemente provoque Emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Mantenimiento de Instalaciones generales
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar la actividad generara niveles leves de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento de Instalaciones generales
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Riesgo de erosión
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La nivelación de caminos y la limpieza de sedimentos en cunetas pueden exponer el suelo desnudo, aumentando ligeramente el riesgo de erosión hídrica o eólica antes de su compactación o estabilización.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento de Instalaciones generales
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Balance hidrológico
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La limpieza de cunetas y drenajes asegura el correcto flujo pluvial. Esto evita inundaciones y protege las bases estructurales, manteniendo el balance hídrico del predio diseñado en la ingeniería.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Mantenimiento de Instalaciones generales
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Cobertura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El deshierbe y control de vegetación bajo los seguidores y en áreas operativas implica la eliminación recurrente de la cobertura vegetal secundaria para evitar incendios y sombreados
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento de Instalaciones generales
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Las labores de deshierbe, limpieza de drenajes y reparación de caminos generan una demanda constante de mano de obra local durante la vida operativa del Proyecto
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Mantenimiento de Instalaciones generales
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. El mantenimiento de cercos y caminos garantiza la seguridad patrimonial (evitando accesos no autorizados) y la logística de respuesta ante emergencias, cumpliendo con los estándares de infraestructura.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

IV.2.5. Desmantelamiento y abandono de las Instalaciones

Esta etapa tiene un periodo estimado de un año y tienen como objetivo la remoción de equipos e instalaciones introducidas para el desarrollo y operación del Proyecto, así como la restauración del sitio afectado por el Proyecto. Algunas consideraciones importantes para tomar en cuenta para esta etapa son:

- Políticas nacionales y marco regulatorio.
- Recursos financieros/costo de la estrategia.
- Sistema de gestión de combustible y manejo de residuos.
- Impacto en la salud, la seguridad y el medio ambiente,
- Impactos sociales y participación de los grupos de interés.
- Tecnologías y técnicas adecuadas.
- Metodología para la restauración.

Desmantelamiento de equipo

Implica el proceso de desensamblar, desactivar o reciclar equipos y/o instalaciones, al final de la vida productiva del Proyecto que, incluye:

- Evaluación: Determinar el estado del equipo y decidir si se puede reutilizar, reparar o reciclar, antes de la disposición final conforme a la normatividad ambiental vigente aplicable.
- Desensamble: Separar los componentes del equipo, asegurando que se manejen adecuadamente para evitar cualquier daño.
- Clasificación: Organizar las piezas y materiales en diferentes categorías, como residuos no peligrosos o residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.
- Reciclaje: Procesar materiales como metales, plásticos y electrónicos, conforme a la normatividad vigente aplicable.
- Eliminación: Disponer de los residuos de manera segura y conforme a la normativa ambiental vigente aplicable
- Documentación: Mantener un registro, bitácoras, manifiestos y evidencias.

La clasificación de los residuos durante esta etapa será con base a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como la legislación y normativa vigente aplicable.

Las principales actividades de desmantelamiento consisten en acudir al sitio y realizar diversas labores de:

VERSIÓN PÚBLICA

- Retiro de estructuras metálicas (seguidores, soportes de equipamiento, vallados, etc.),
- Retiro de conductores eléctricos (cableado de baja tensión media tensión, fibra óptica, etc.)
- Demolición de obras civiles de concreto
- Retiro de edificios e instalaciones sanitarias
- Retiro de equipamiento (inversores, centros de transformación, módulos fotovoltaicos, etc.)
- Transporte y disposición final de los residuos con proveedores autorizados
- etc.

Previo a realizar las tareas de desmantelamiento, se realizará la desconexión y consignación de las instalaciones, para realizar las tareas de manera segura.

Para el desmantelamiento se utilizará equipamiento como hinchadoras para retiro de estructuras, excavadoras, zanjadoras, herramientas manuales, etc.

	Actividad	**Desmantelamiento del equipo**
	Factor de impacto	**Atmosfera**
	Indicador	**Emisión de gases**
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo el desmantelamiento provocará Emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	**Desmantelamiento del equipo**
	Factor de impacto	**Atmosfera**
	Indicador	**Emisión de partículas**
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Las actividades de desmantelamiento generarán dispersión de partículas de materiales orgánicos y polvo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para llevar a cabo la actividad generara niveles moderados de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Moderado	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua superficial
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Al desmantelar las estructuras se recuperará las características naturales de drenaje, mejorando la infiltración
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Moderado	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Durante el uso de vehículos para llevar a cabo la actividad pueden ocurrir derrames accidentales de aceites o combustibles generando riesgo de contaminación al agua subterránea
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Al disminuir drásticamente la presencia de personas, vehículos, maquinaria, equipos y desmantelamiento de Instalaciones, se retiran las principales fuentes de contaminación.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Con el desmantelamiento se generará un paisaje con las condiciones de sitio previo al desarrollo del Proyecto
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Moderado	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. Se generarán empleos entre los habitantes de la zona. Lo que deriva en un bienestar social y económico en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El desmantelamiento de las estructuras restaurara el área permitiendo la recolonización de especies de fauna.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El desmantelamiento de las estructuras proporcionara un entorno adecuado para especies protegidas que dependen de ecosistemas saludables.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El desmantelamiento permitirá la restitución del habitad de las especies de fauna (refugios, anidaciones, etc.)
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Biodiversidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El desmantelamiento de las estructuras aumentara la biodiversidad al permitir la coexistencia de diferentes especies
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Cobertura vegetal
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El desmantelamiento de las estructuras permitirá la recolonización de especies vegetales.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Significativo	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Desmantelamiento del equipo
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Biodiversidad
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Media	Impacto directo. El desmantelamiento de las estructuras permitirá que la flora se recupere de manera natural dando paso a un proceso de sucesión ecológica, donde las plantas colonizadoras iniciales prepararan el terreno para especies complejas y diversas aumentando la biodiversidad del área donde se encontraban las estructuras
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Significativo	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

Restauración del sitio

El objetivo de la restauración del sitio consiste en recuperar y rehabilitar el área que ha sido impactada por el Proyecto durante las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y el desmantelamiento y abandono. Este proceso puede incluir varias etapas:

- Evaluación del Sitio: Identificar el grado de degradación, así como los recursos naturales y la biodiversidad existentes.
- Planificación: Ejecución del plan de restauración que define los objetivos, métodos y recursos necesarios.
- Monitoreo: Supervisar el progreso de la restauración a lo largo del tiempo, evaluando la salud del ecosistema y haciendo ajustes según sea necesario.

Esta actividad comenzará estratégicamente en la medida que se vayan concluyendo las actividades de desmantelamiento.

Las principales actividades de restauración del sitio consistirán en:

- Nivelación de zonas que hubieran sido excavadas durante las actividades de desmantelamiento.
- Riego en las áreas del Proyecto para restauración, donde se requiera.
- Limpieza final del área del Proyecto, y transporte y disposición de residuos remanentes.

Para la restauración del sitio se utilizará equipamiento como excavadoras, topadora, motoniveladora, rodillo hidrostático, pala cargadora y camión batea, entre otros.

Se utilizará como material de aporte en caso de ser necesario el material que hubiera sido depositado en el área de depósito de suelo durante la fase de preparación del sitio y construcción.

En la medida que se vaya avanzando con las actividades de restauración, se irán clausurando de manera paulatina el acceso a dichas áreas para asegurar su restauración.

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de gases
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la restauración de suelos provocará emisiones de gases a la atmósfera.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Emisión de partículas
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. El uso de vehículos, equipo y maquinaria para llevar a cabo la restauración del sitio probablemente provoque emisiones de partículas a la atmosfera
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Alta	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Atmosfera
	Indicador	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre)
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La presencia de vehículos, así como personal para realizar la actividad generara niveles de ruido.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Baja	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua superficial
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Al rellenar y nivelar las excavaciones (utilizando el suelo original reservado desde las etapas de preparación y construcción), se restablece la topografía original del terreno. Esto evita la alteración de los patrones naturales de drenaje pluvial, previniendo la retención artificial de agua (encharcamientos de gran magnitud) y asegurando que la escorrentía superficial siga sus cauces o redes hidrológicas naturales sin provocar erosión hídrica aguas abajo.
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Moderado	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Hidrología
	Indicador	Agua subterránea
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Durante el uso de vehículos para llevar a cabo la delimitación del área del Proyecto pueden ocurrir derrames accidentales de aceites o combustibles generando riesgo de contaminación al agua subterránea
Reversibilidad del impacto	A Medio Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Suelo
	Indicador	Contaminación
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Paisaje
	Indicador	Calidad de la visibilidad
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Al recuperar el suelo en el área se generará un paisaje con las condiciones de sitio previo al desarrollo del Proyecto, mejorando la calidad visual y paisajística considerablemente
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Significativo	
Certidumbre	Moderado	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Geomorfología
	Indicador	Relieve
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La actividad permitirá la restauración del suelo, siendo disminuida la presión en la estructura y regresando el relieve a su condición previa al Proyecto
Reversibilidad del impacto	A Largo Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Media	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Moderado	
Certidumbre	Moderado	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Empleo
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Se generarán empleos entre los habitantes de la zona. Lo que deriva en un bienestar social y económico en la región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Requerimiento de servicios e infraestructura
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de servicios e infraestructura de la localidad o región
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Socioeconómico
	Indicador	Consumo de proveedores locales
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto indirecto. Generará un impacto positivo en la economía local al cubrir la necesidad de insumos y otros requerimientos por medio de los comercios existentes en la localidad o región.
Reversibilidad del impacto	No aplica	
Medida de mitigación	No aplica	
Intensidad del impacto	Moderada	
Significancia del impacto	Moderada	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Media	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Abundancia
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Al recuperar el suelo ocupado traerá consigo el crecimiento de especies de flora
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La vegetación es removida originalmente para construcción de infraestructura e instalaciones, por lo que se rescatan y reubican todas aquellas especies con algún estatus de protección, al llevar a cabo la restauración del suelo trae consigo germoplasma de la flora original, que será reforzado con plántulas o esquejes procedentes de las áreas de reubicación de plantas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Flora
	Indicador	Cobertura vegetal
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Con la recuperación del suelo se pretende llevar el área a una condición similar a la que tenía el sitio originalmente mediante el retorno de suelo orgánico con germoplasma y la revegetación con especies nativas, reforzar la sucesión de las especies para aproximarnos cuanto antes a la vegetación clímax deseable.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Durante el proceso de Restauración de suelos se respetará y protegerá toda la fauna silvestre que se encuentre o llegue al sitio.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Abundancia
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Al llevar a cabo la Restauración del suelo el hábitat se modificará, trayendo consigo a las especies que fueron ahuyentadas durante otras actividades, dando por resultado el aumento en la abundancia faunística
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Hábitat
Criterio	Clasificación	Descripción del impacto
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. La vegetación es removida originalmente para construcción de infraestructura e instalaciones, con ello se modifica drásticamente el hábitat de la mayoría de la fauna excepto de aquellas especies ya acostumbradas a la antropogenización de sitios que incluso los aprovechan como áreas de confort fuera del alcance de depredadores, con la restauración la mayoría de la fauna regresa paulatinamente conforme se revegeta el sitio y lo van adoptando como su nuevo hábitat.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

VERSIÓN PÚBLICA

	Actividad	Restauración del Sitio
	Factor de impacto	Fauna
	Indicador	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Criterio	**Clasificación**	**Descripción del impacto**
Duración de la acción	Larga	Impacto directo. Durante el proceso de restauración se respetará y protegerá toda la fauna silvestre que se encuentre o llegue al sitio, esto con el fin de estimular su repoblamiento, con especial interés en aquellas especies con algún estatus de protección.
Reversibilidad del impacto	A Corto Plazo	
Medida de mitigación	Factibilidad Alta	
Intensidad del impacto	Mínima	
Significancia del impacto	Leve	
Certidumbre	Media	
Sinergia	Baja	
Acumulación	Nula	

IV.3 Valoración de los impactos

Para realizar una valoración cuantitativa de los impactos se establece una matriz de doble entrada (**Tabla IV.7**), colocando los componentes del Proyecto en forma vertical (Eje X) y en forma horizontal (Eje Y) los factores ambientales, dejando un espacio en ambos sentidos para realizar las sumatorias, considerando los puntos positivos menos los negativos.

Tabla IV.7. Matriz de evaluación de impactos.

Componente	Atmósfera		Hidrología		Suelo		Paisaje		Vegetación		Fauna		Socioeconómico		TOTAL
Etapa del Proyecto	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	Factor ambiental	
Componente del Proyecto															0
Componente del Proyecto															0
Total	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

A continuación, se presentan las matrices de Gull por cada etapa del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

- ***Preparación del sitio.***

La caracterización de los impactos ambientales para la etapa de preparación del sitio presenta una estructura de afectación predominantemente controlada, donde el 57.20% de las interacciones potenciales se clasifican como neutras o sin impacto significativo, el 19.60% impacto leve negativo, y el 12.80% impacto leve positivo. Esta condición refleja una planeación orientada a la concentración de actividades en polígonos de intervención específicos, minimizando la dispersión de perturbaciones hacia la región ecológica.

Tabla IV.8. Análisis del nivel de impactos de la etapa de Preparación del Sitio.

Descripción	Número	Porcentaje
Sin impacto (neutral)	143	57.20%
Impacto leve negativo	49	19.60%
Impacto moderado negativo	5	2.00%
Impacto significativo negativo	0	0.00%
Impacto leve positivo	32	12.80%
Impacto moderado positivo	21	8.40%
Impacto significativo positivo	0	0.00%
Total	**250**	100.00%

El programa de rescate y reubicación de flora y fauna, junto con las obras de mitigación y compensación ambiental, presentan las valoraciones positivas más elevadas de la etapa, alcanzando +5, +9 y +21 respectivamente.

La actividad de limpieza del área se posiciona de forma contundente como la acción con un mayor valor negativo de toda la etapa, registrando un valor de -12. Esta tendencia negativa se ve complementada de forma sucesiva por la conformación de caminos de acceso con un valor de -8 y las tareas de nivelación con un valor de -5.

En contraposición a estos efectos, como ya se mencionó, las medidas preventivas y correctivas integradas en el diseño del Proyecto destaca con la valoración positiva más alta de toda la fase, alcanzando un valor de +21. Asimismo, las actividades destinadas a la conservación del medio biótico registran saldos positivos significativos que confirman su valor estratégico dentro de la planeación. El rescate y reubicación de fauna, con un valor de +9, junto con el rescate y reubicación de flora, que alcanza un valor de +5, operan como mecanismos efectivos de salvaguarda.

VERSIÓN PÚBLICA

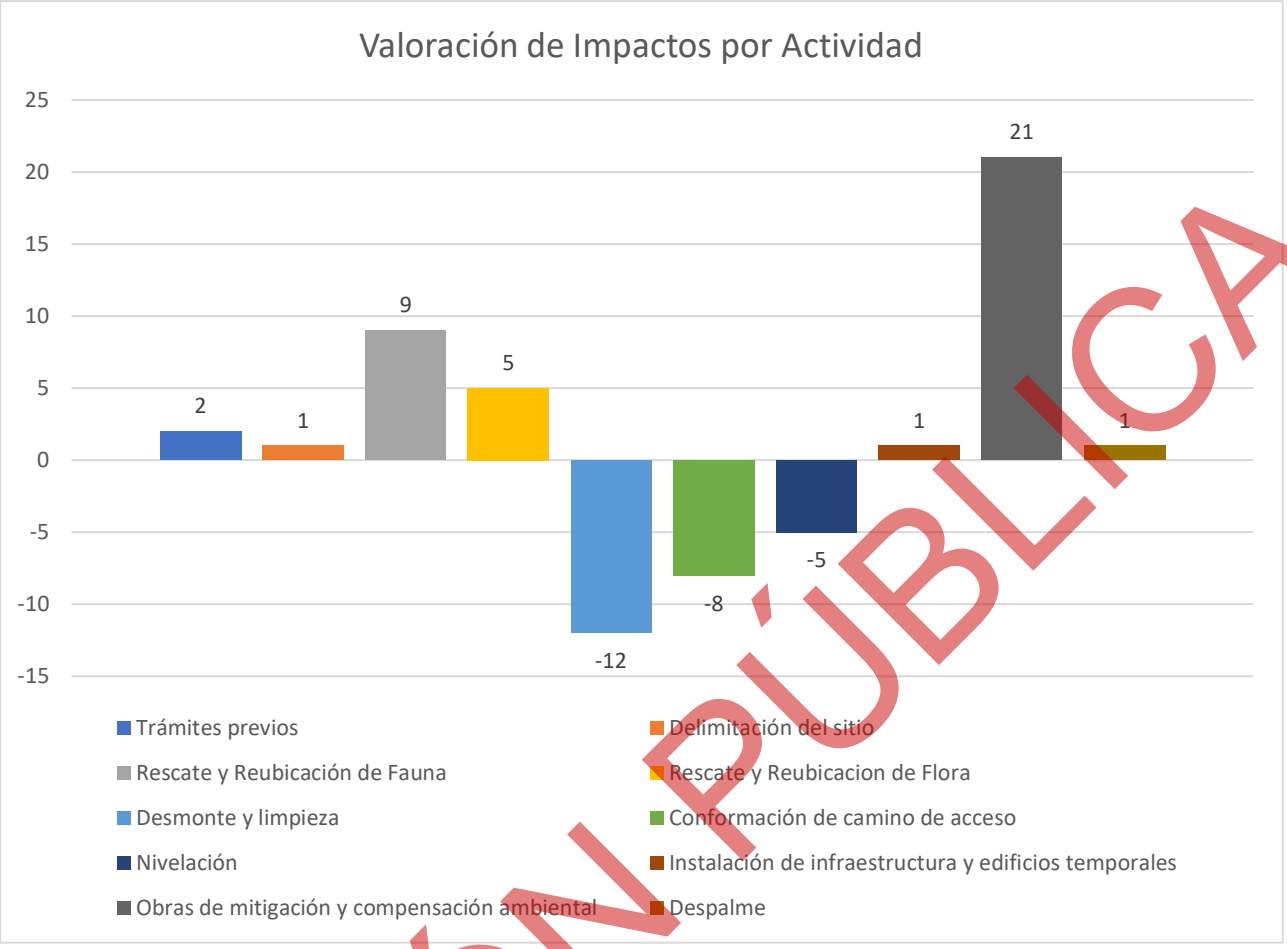


Figura IV.1. Valorización de impactos por actividad de la etapa de Preparación del Sitio.

VERSIÓN PÚBLICA

Dentro del medio abiótico, el componente de atmosfera presenta saldos negativos acumulados de -14, lo cual es inherente a los trabajos de remoción de tierra y tránsito de maquinaria pesada que generan Emisiones de partículas y gases de combustión. En el ámbito del paisaje, se registra una afectación leve (-3) producto de la alteración en la calidad de la visibilidad al sustituir la vegetación natural por áreas niveladas y edificaciones provisionales. Por el contrario, el componente hidrológico se mantiene en un estado de equilibrio (0), indicando que el diseño de la etapa no compromete la calidad o el balance de las aguas superficiales y subterráneas en el predio.

El medio biótico muestra un manejo estratégico donde, a pesar de la remoción de biomasa, la integridad de las especies protegidas se salvaguarda a través de las medidas preventivas mencionadas.

El factor socioeconómico representa el beneficio más significativo de esta fase, con una valoración positiva total de +38. Este impacto se concentra en el empleo y el consumo de proveedores locales, lo

que genera una derrama económica inmediata que fortalece la infraestructura de servicios regional. La certidumbre de ocurrencia de estos beneficios es alta, posicionando al Proyecto como un agente de dinamismo económico desde sus etapas iniciales.

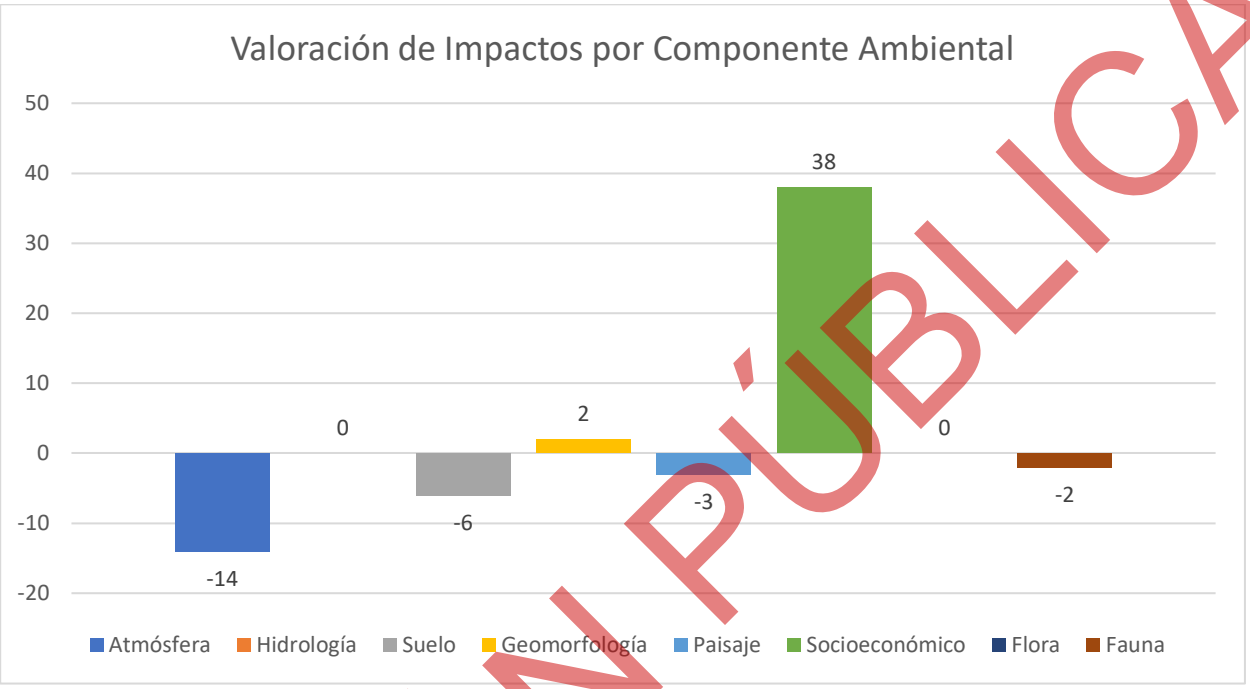


Figura IV.2. Valorización de impactos por componente ambiental de la etapa de Preparación del Sitio.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.9. Matriz de impactos de la etapa preparación del sitio.

Componente	Atmósfera			Hidrología				Suelo			Geomorfología	Paisaje	Socioeconómico				Flora				Fauna					TOTAL
Preparación del sitio	Emisión de gases (contaminación)	Emisión de partículas	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	Cambios de balance hidrológico	Calidad del agua	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgo de erosión	Propiedades físicas y químicas	Contaminación	Relieve	Calidad de la visibilidad	Empleo	Requerimiento de servicios e [illegible]	Calidad de vida	Consumo de proveedores locales	Abundancia de especies	Biodiversidad	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cobertura vegetal	Presencia	Biodiversidad	Abundancia de especies	Hábitat	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2011	
Trámites previos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Delimitación del sitio	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	-1	0	0	0	-1	**1**
Rescate y Reubicación de Fauna	0	0	-1	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	2	2	1	-2	2	**9**
Rescate y Reubicacion de Flora	0	0	0	0	1	0	0	-1	0	-1	0	0	2	1	0	2	-1	0	2	-1	-1	1	0	1	0	**5**
Desmonte y limpieza	-1	-2	-1	-2	0	0	-1	-1	0	-1	0	-1	1	1	0	1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1	0	**-12**
Despalme	-1	-2	-1	1	-1	0	0	2	0	-1	2	-1	1	1	0	1	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	**1**
Conformación de camino de acceso	-1	-1	-2	0	0	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	1	2	0	2	-1	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	**-8**
Nivelación	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	**-5**
Instalación de infraestructura y edificios temporales	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	-1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Obras de mitigación y compensación ambiental	1	1	1	2	0	0	1	2	0	1	1	1	2	2	0	2	2	0	0	0	1	0	0	1	0	**21**
Total	**-3**	**-5**	**-6**	**1**	**2**	**-1**	**-2**	**1**	**0**	**-7**	**2**	**-3**	**13**	**11**	**0**	**14**	**0**	**0**	**2**	**-2**	**-3**	**2**	**1**	**-3**	**1**	**15**
	-14			**0**				**-6**			**2**	**-3**	**38**				**0**				**-2**					

VERSIÓN PÚBLICA

- ***Etapa de Construcción***

La matriz de impactos para la Etapa de Construcción muestra una estructura de interacciones donde la obra civil pesada genera las mayores perturbaciones, mientras que las actividades de montaje especializado presentan efectos más localizados. Las actividades de construcción de caminos (-6) y cimentación (-5) se identifican como los núcleos de mayor incidencia negativa debido a que requieren la remoción de suelo y el uso de maquinaria, lo que repercute directamente en la calidad del aire y la estabilidad del terreno. Por el contrario, actividades como la instalación del cerco perimetral (5) presenta saldos positivos en componentes específicos, como la seguridad patrimonial.

En el medio abiótico, el componente de atmósfera registra una incidencia constante de signo negativo a través de casi todas las actividades, derivada de la emisión de gases de combustión y partículas suspendidas, así como por el incremento en los niveles sonoros que afectan tanto a los trabajadores como a la fauna silvestre remanente. El componente de suelo también muestra una degradación sistemática en términos de contaminación por el riesgo potencial de derrames de hidrocarburos y la alteración de sus propiedades físicas durante las tareas de hincado y zanjado.

El medio biótico presenta una vulnerabilidad moderada durante esta fase. La fauna registra impactos negativos concentrados en la pérdida temporal de hábitat y el ahuyentamiento por ruido, especialmente durante el montaje de estructuras altas como la torre de telecomunicaciones. No obstante, el medio socioeconómico se posiciona como el factor con la respuesta positiva más robusta, impulsado principalmente por la contratación de mano de obra y la adquisición de servicios locales, lo que genera una dinámica de beneficio económico que equilibra sustancialmente el balance técnico de la matriz.

El balance cuantitativo de la etapa de construcción muestra un predominio de interacciones que no alteran significativamente la línea base ambiental, con un 72% de impactos clasificados como neutros. Este elevado porcentaje de neutralidad indica que el diseño de construcción es eficiente y que la mayoría de las acciones de obra no comprometen la integridad de los recursos naturales fuera de las áreas de intervención directa. Esta concentración de efectos permite una gestión ambiental más precisa, enfocada únicamente en los puntos de contacto identificados como críticos.

Los impactos de carácter negativo se desglosan en un 19.38% de impactos leves y un mínimo 0.92% de impactos moderados. La ausencia total de impactos significativos negativos confirma que las afectaciones ambientales son de baja intensidad y poseen una alta capacidad de reversión o mitigación. Por otro lado, los impactos positivos suman un 7.68%, destacando que incluso en una etapa intensiva de obra, el Proyecto logra generar beneficios tangibles, particularmente en la dimensión social y de infraestructura de control.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.10. Análisis del nivel de impactos de la etapa de Construcción.

Descripción	Número	Porcentaje
Sin impacto (neutral)	234	72.00%
Impacto leve negativo	63	19.38%
Impacto moderado negativo	3	0.92%
Impacto significativo negativo	0	0.00%
Impacto leve positivo	11	3.38%
Impacto moderado positivo	11	3.38%
Impacto significativo positivo	3	0.92%
Total	**325**	100.00%

Al analizar la valoración individual de las actividades, se observa que la construcción de caminos alcanza una valoración negativa de -6, siendo la de mayor valor negativo. Este resultado es congruente con la necesidad de nivelar superficies y compactar suelos, lo que genera una alteración multivariada en el paisaje, el aire y el relieve. De igual forma, actividades como la cimentación, la conexión de sistemas y el montaje de la torre de telecomunicaciones presentan valores negativos de -5, reflejando el esfuerzo técnico y la intervención física que requieren estas infraestructuras principales.

En el extremo opuesto, la instalación de cerco perimetral se destaca como la actividad con el mayor beneficio, registrando un valor positivo de +5. Las actividades finales de la etapa, como el Comisionamiento, la puesta en marcha y los sistemas de control de vigilancia, aportan valores positivos de +3 cada una, marcando la transición hacia un entorno operativo seguro, digitalizado y eficiente que reduce los riesgos de incidentes ambientales y patrimoniales.

VERSIÓN PÚBLICA

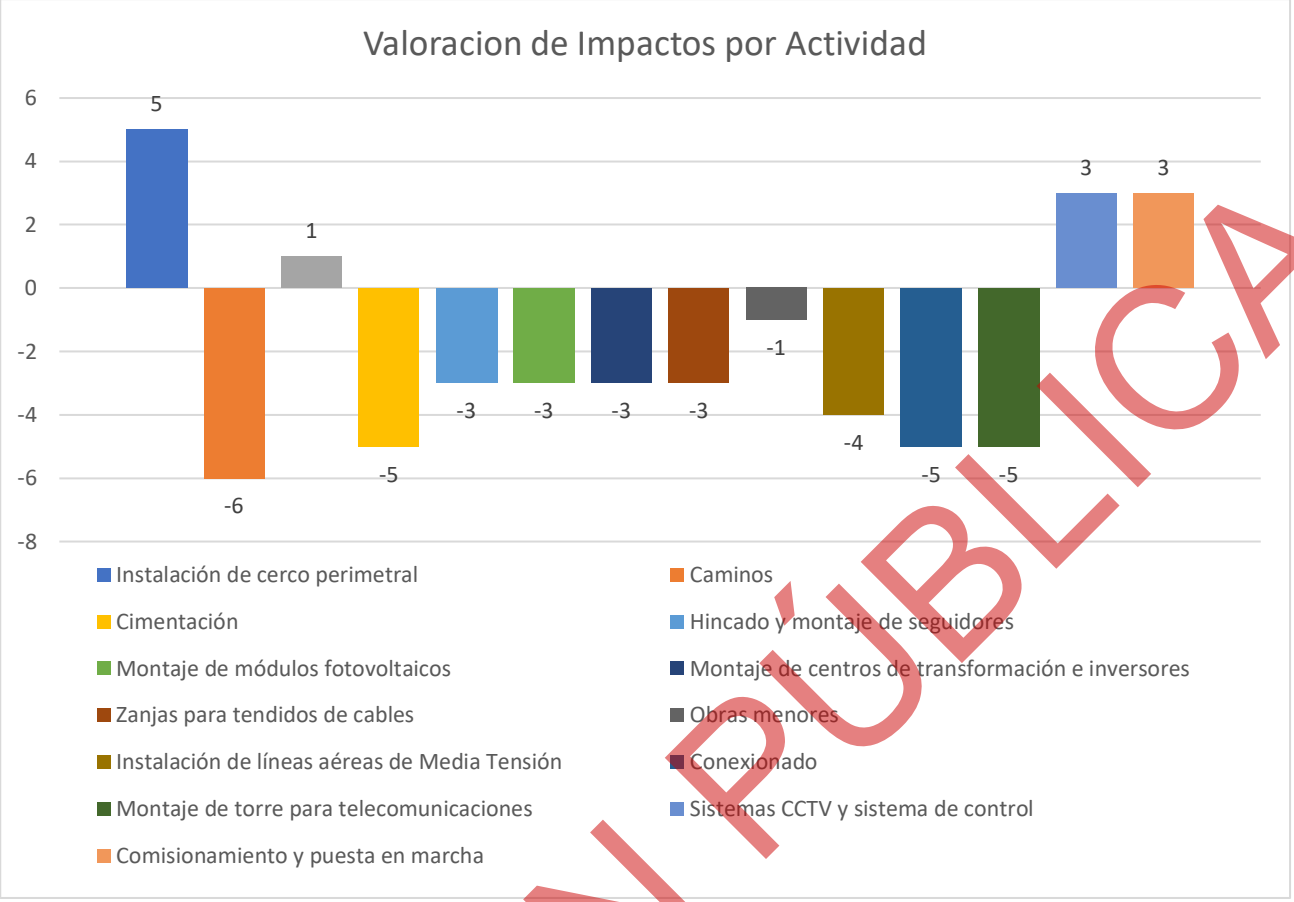


Figura IV.3. Valorización de impactos por actividad de la etapa de Construcción.

La evaluación por componente ambiental permite identificar al medio socioeconómico como el factor con la mayor valoración positiva de toda la etapa de construcción, alcanzando un valor acumulado de +36. Este resultado se explica por la intensa demanda de requerimientos de servicios e infraestructura, así como por el fomento al empleo, lo que traduce la actividad industrial en un motor de desarrollo regional. Este componente actúa como el principal eje de compensación ante las degradaciones físicas temporales de los recursos naturales.

Por el contrario, la atmósfera es el componente más afectado con un valor negativo de -26, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de mitigación rigurosas como el riego constante de frentes de trabajo y el mantenimiento preventivo de la maquinaria para reducir las emisiones. El suelo y la fauna presentan afectaciones de -14 y -10 respectivamente, señalando que la pérdida de cobertura y el ruido son las presiones ambientales más constantes. El paisaje y la hidrología muestran impactos menores de -5 y -5, sugiriendo que la alteración visual y el consumo de agua no representan riesgos críticos para la estabilidad regional.

VERSIÓN PÚBLICA

En conclusión, la etapa de construcción presenta un perfil ambiental manejable, donde los impactos negativos son predominantemente leves y se ven ampliamente compensados por los beneficios socioeconómicos y las obras de control hídrico. La alta proporción de impactos neutros y la factibilidad alta de las medidas de mitigación aseguran que el Proyecto mantenga la continuidad de sus procesos bajo estándares de seguridad ambiental, permitiendo una transición ordenada hacia la fase operativa sin comprometer de manera irreversible los servicios ecosistémicos de la región.

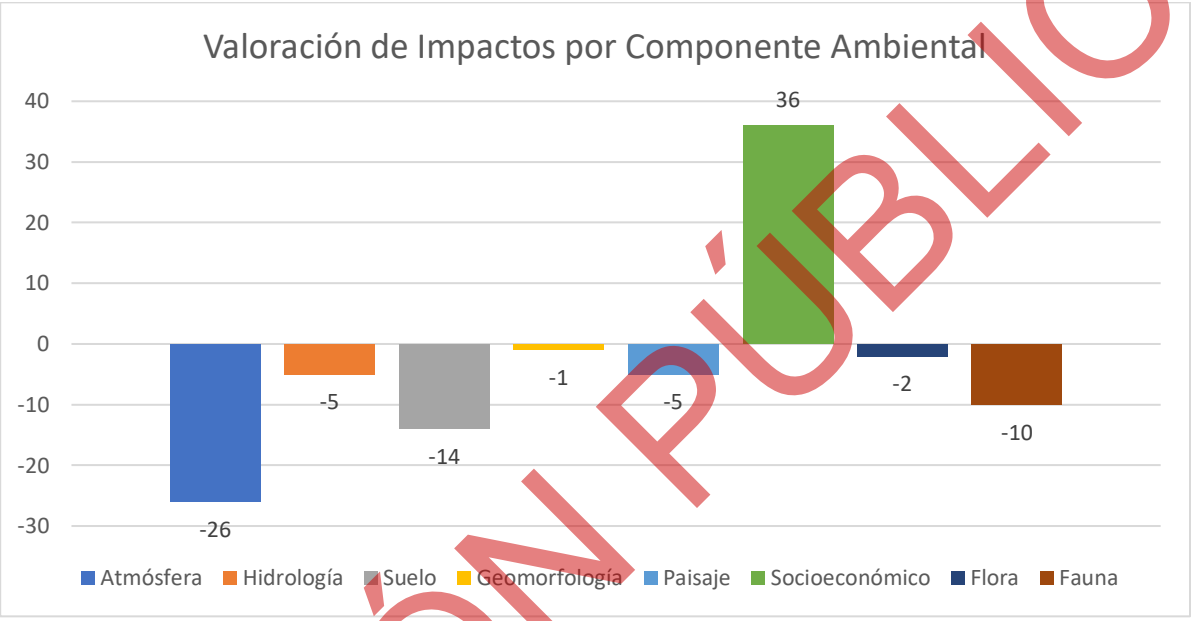


Figura IV.4. Valorización de impactos por indicador ambiental de la etapa de Construcción.

A continuación, se presenta la valoración de los impactos de cada zonificación que se tiene contemplada para la etapa de Construcción.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.11. Matriz de impactos de la etapa construcción.

Componente	Atmósfera			Hidrología				Suelo			Geomorfología	Paisaje	Socio económico				Flora				Fauna					TOTAL
Construcción	Emisión de gases (contaminación)	Emisión de partículas	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	Cambios de balance hidrológico	Calidad del agua	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgo de erosión	Propiedades físicas y químicas	Contaminación	Relieve	Calidad de la visibilidad	Empleo	Requerimiento de servicios e infraestructura	Calidad de vida	Consumo de proveedores locales	Abundancia de especies	Biodiversidad	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cobertura vegetal	Presencia	Biodiversidad	Abundancia de especies	Hábitat	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2011	
Instalación de cerco perimetral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	2	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	**5**
Caminos	-1	-1	-2	0	0	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	1	2	0	2	-1	0	0	-1	1	0	0	-1	0	**-6**
Cimentación	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	-1	0	-1	2	2	0	2	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	**-5**
Hincado y montaje de seguidores	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	**-3**
Montaje de módulos fotovoltaicos	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	**-3**
Montaje de centros de transformación e inversores	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	**-3**
Zanjas para tendidos de cables	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	**-3**
Obras menores	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	**-1**
Instalación de líneas aéreas de Media Tensión	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	**-4**
Conexionado	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	**-5**
Montaje de torre para telecomunicaciones	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-2	-1	3	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	**-5**
Sistemas CCTV y sistema de control	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Comisionamiento y puesta en marcha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
	-9	**-8**	**-9**	**-1**	**0**	**-2**	**-2**	**-1**	**-1**	**-12**	**-1**	**-5**	**7**	**18**	**1**	**10**	**0**	**0**	**0**	**-2**	**-7**	**0**	**0**	**-2**	**-1**	**-27**
	-26			**-5**				**-14**			**-1**	**-5**	**36**				**-2**				**-10**					

VERSIÓN PÚBLICA

- ***Etapa de Operación y Mantenimiento***

La matriz de impactos para la etapa de operación y mantenimiento muestra un escenario regulado y de baja intensidad de afectación, donde las actividades mecánicas e industriales se equilibran de forma natural con los componentes socioeconómicos y los beneficios técnicos del diseño. Al tratarse de una fase donde ya no existen procesos de excavación masiva ni obra civil pesada, las perturbaciones al terreno disminuyen drásticamente en comparación con las etapas previas. Las actividades evaluadas en esta matriz corresponden a las tareas rutinarias indispensables para asegurar el rendimiento energético, el cuidado de los equipos y la preservación física del predio.

En el análisis de la matriz, la actividad de mantenimiento a equipos registra el balance más bajo de la etapa debido a su naturaleza técnica y al uso de sustancias operativas. Esta labor genera interacciones negativas constantes en la atmósfera por el tránsito periódico de vehículos de supervisión, afectando los indicadores de emisión de gases, partículas y niveles sonoros. Asimismo, el componente de suelo refleja un riesgo controlado de contaminación derivado de la manipulación de residuos de limpieza y lubricantes, mientras que el agua subterránea registra una presión mínima por posibles filtraciones o manejos operativos.

Por el contrario, las actividades de limpieza de módulos y mantenimiento de Instalaciones generales aportan un balance favorable al entorno operativo y social. La limpieza de módulos no genera Emisiones negativas en el aire, el suelo o el agua, concentrando sus interacciones de manera exclusiva en el beneficio socioeconómico a través de la contratación de mano de obra y la optimización de los servicios de infraestructura. Por su parte, el mantenimiento a Instalaciones generales, que incluye el control de la cobertura vegetal secundaria y el deshierbe, genera un impacto positivo en el indicador de cambios de balance hidrológico al mantener las cunetas y obras de drenaje libres de obstrucciones, lo que mitiga los riesgos de inundación local o erosión en las bases de las estructuras.

Desde una perspectiva vertical, los componentes ambientales bióticos muestran una afectación mínima durante esta etapa. La fauna registra variaciones leves en su presencia y hábitat debido al ruido intermitente y las actividades de deshierbe, pero sin comprometer a las poblaciones ni a las especies enlistadas bajo regímenes de protección especial. La flora experimenta una modificación menor en su cobertura vegetal debido al corte controlado de maleza para evitar incendios, lo cual se considera una medida de seguridad necesaria para la operación. El medio socioeconómico se consolida como el factor con el mejor desempeño de toda la matriz, recibiendo aportaciones positivas continuas en generación

VERSIÓN PÚBLICA

de empleo y requerimientos de servicios e infraestructura por parte de todas las actividades operativas del complejo.

El análisis cuantitativo de la distribución porcentual nos muestra que la etapa de operación y mantenimiento se caracteriza por la estabilidad ecológica del sitio. El valor más representativo de la tabla de frecuencias es el correspondiente a las interacciones sin impacto o neutras, las cuales alcanzan un 73.33% del total evaluado. Este elevado porcentaje es un indicador técnico de que las rutinas operativas de la planta solar se ejecutan de manera aislada o confinada, sin generar efectos secundarios que alteren la dinámica general de los recursos naturales de la región.

Los impactos de signo negativo se limitan exclusivamente a la categoría de impactos leves negativos, representando el 14.67% de la matriz. La ausencia total de impactos moderados negativos y de impactos significativos negativos valida que las presiones sobre la atmósfera, el suelo y la fauna son de baja intensidad, temporales y completamente absorbibles por el entorno regional. Esto demuestra que la planta opera bajo un esquema técnico de prevención que impide la acumulación de daños crónicos sobre los factores ambientales.

En lo que respecta a los saldos favorables, las interacciones positivas se desglosan en un 5.33% de impactos leves positivos y un 6.67% de impactos moderados positivos, acumulando un doce por ciento de interacciones que mejoran las condiciones del sitio. Al igual que en la vertiente negativa, no se registran impactos significativos positivos, lo cual describe un escenario realista y equilibrado donde los beneficios socioeconómicos y de control pluvial se mantienen dentro de márgenes estables y sostenibles a lo largo de las décadas de vida útil previstas para el complejo energético.

Tabla IV.12. Análisis del nivel de impactos de la etapa de Operación y Mantenimiento.

Descripción	Número	Porcentaje
Sin impacto (neutral)	55	73.33%
Impacto leve negativo	11	14.67%
Impacto moderado negativo	0	0.00%
Impacto significativo negativo	0	0.00%
Impacto leve positivo	4	5.33%
Impacto moderado positivo	5	6.67%
Impacto significativo positivo	0	0.00%
Total	**75**	100.00%

VERSIÓN PÚBLICA

La representación gráfica del comportamiento individual de las actividades operativas ilustra el balance técnico general de la fase, permitiendo diferenciar las tareas que consumen estabilidad ambiental de aquellas que la aportan. La actividad de mantenimiento a equipos se muestra como la única acción con un saldo negativo neto de -2. Este valor refleja que la suma de sus pequeñas afectaciones al aire, el suelo y el agua supera momentáneamente a los beneficios laborales que genera. Este comportamiento gráfico es normal para labores mecánicas industriales y señala que el foco de supervisión ambiental en la operación debe centrarse en el manejo seguro de lubricantes y en el control de Emisiones vehiculares.

Como contraparte, las actividades orientadas a la optimización energética y al cuidado del terreno civil muestran saldos positivos netos que revierten la tendencia negativa general de la gráfica. La limpieza de módulos se posiciona como la actividad con el mayor valor positivo neto, alcanzando un valor de +3. Esta puntuación destaca que la limpieza constante es un beneficio puro para el sistema, ya que optimiza el rendimiento del complejo sin generar degradaciones colaterales en los recursos biofísicos vecinos.

Por su parte, la actividad de mantenimiento a Instalaciones generales registra un valor positivo neto de +2, consolidando el equilibrio ambiental de la etapa. Este resultado en la gráfica demuestra que las labores de conservación de caminos, limpieza de cunetas y reparación de cercos aportan un beneficio estructural que excede los impactos leves causados por el deshierbe. El balance total acumulado de las tres actividades resulta en un saldo positivo de +3, lo que demuestra gráficamente que la etapa operativa es ambientalmente sustentable y favorable para la región de estudio.

VERSIÓN PÚBLICA

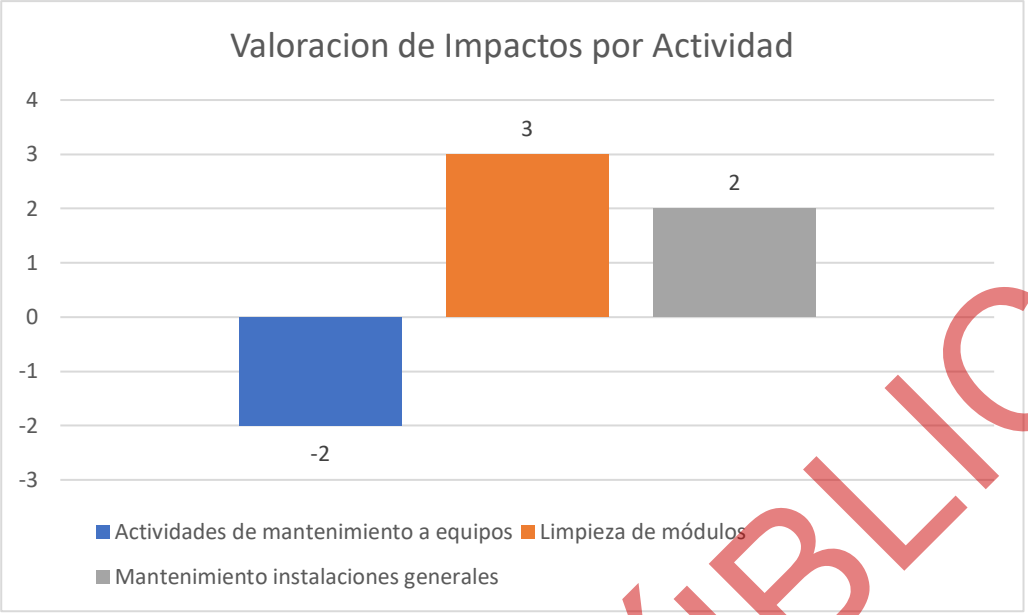


Figura IV.5. Valorización de impactos por actividad de la etapa de Operación y Mantenimiento.

La gráfica que desglosa las valoraciones por componente ambiental ofrece una perspectiva clara sobre cuáles son los recursos que experimentan presiones y cuáles se ven beneficiados durante los años de funcionamiento de la planta. El componente socioeconómico sobresale de forma absoluta en el gráfico con una valoración positiva acumulada de +11, la más alta de toda la evaluación. Este relieve positivo está sustentado por las demandas de empleo técnico y el uso continuo de proveedores e infraestructura local, lo que confirma que el Proyecto opera como un factor de estabilidad económica constante para la población local durante su etapa de madurez técnica.

El medio biótico muestra un comportamiento gráfico cercano a la neutralidad, con un valor de +1 para el componente de flora y de -2 para el componente de fauna. La ligera ganancia en la flora se asocia a la estabilidad lograda mediante el control manual de la vegetación que permite un suelo ordenado, mientras que la pérdida en la fauna responde al ahuyentamiento menor y localizado provocado por el movimiento humano dentro de los cercos del Proyecto.

Los componentes del medio abiótico concentran los saldos negativos de la gráfica, siendo la atmósfera el elemento más presionado con un valor acumulado de -6. Este valor refleja el impacto persistente de los motores de combustión de las cuadrillas de trabajo sobre la calidad del aire y el confort acústico. El suelo registra una afectación menor de -2, vinculada al riesgo de contaminación y la erosión potencial por goteo, mientras que la geomorfología y el paisaje se reportan con un valor de cero, indicando que el relieve y la visibilidad del entorno ya no sufren modificaciones adicionales respecto a las condiciones

VERSIÓN PÚBLICA

heredadas de la construcción. El componente hídrico también se gráfica con un valor neto de cero, garantizando que el uso de agua tratada para la limpieza no altera el balance ni la calidad del recurso en la cuenca regional.

En conclusión, la etapa de operación y mantenimiento se consolida como una fase de impacto ambiental controlado y balance favorable. La gran cantidad de interacciones neutras y la naturaleza leve de las afectaciones negativas demuestran que las medidas de mitigación poseen una factibilidad alta y un éxito predecible. La planta funciona bajo un esquema donde la degradación física de la atmósfera y el suelo se mantiene al mínimo, permitiendo que destaquen los beneficios socioeconómicos regionales y asegurando la compatibilidad ecológica a largo plazo del complejo energético dentro de la región ecológica donde se inserta.

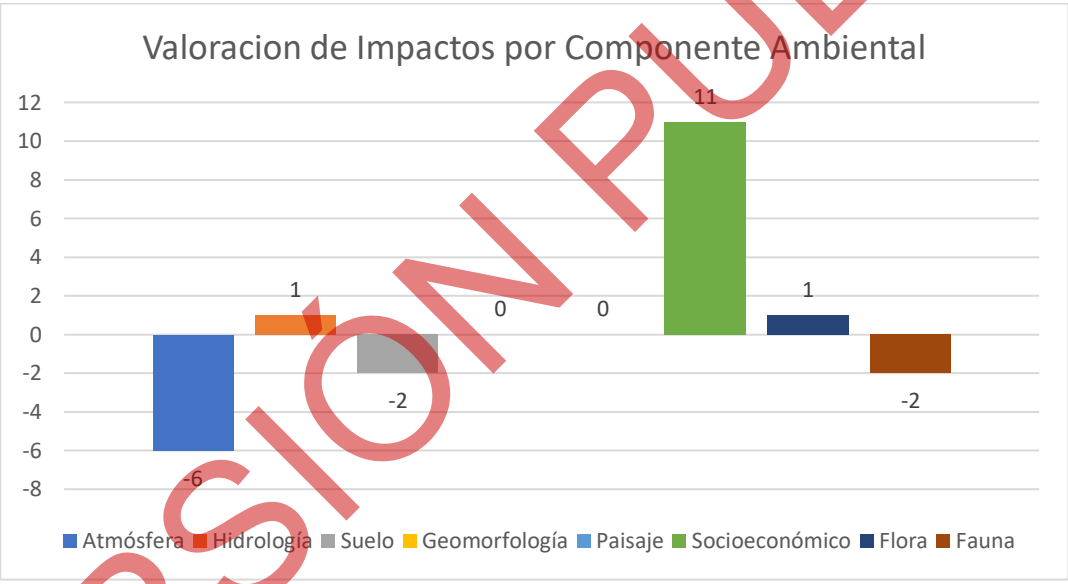


Figura IV.6. Valorización de impactos por indicador ambiental de la etapa de Operación y Mantenimiento.

A continuación, se presenta la valoración de los impactos de cada una de las actividades que tiene contemplada la etapa de Operación y Mantenimiento.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.13. Matriz de impactos de la etapa operación y mantenimiento.

Componente	Atmósfera			Hidrología				Suelo			Geomorfología	Paisaje	Socio económico				Flora				Fauna					TOTAL
Etapa de operación y mantenimiento	Emisión de gases (contaminación)	Emisión de partículas	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	Cambios de balance hidrológico	Calidad del agua	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgo de erosión	Propiedades físicas y químicas	Contaminación	Relieve	Calidad de la visibilidad	Empleo	Requerimiento de servicios e infraestructura	Calidad de vida	Consumo de proveedores locales	Abundancia de especies	Biodiversidad	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cobertura vegetal	Presencia	Biodiversidad	Abundancia de especies	Hábitat	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2011	
Actividades de mantenimiento a equipos	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	**-2**
Limpieza de módulos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Mantenimiento instalaciones generales	-1	-1	-1	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**2**
	-2	**-2**	**-2**	**2**	**0**	**0**	**-1**	**-1**	**0**	**-1**	**0**	**0**	**3**	**6**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**	**-1**	**0**	**-1**	**0**	**0**	**3**
	-6			**1**				**-2**			**0**	**0**	**11**				**1**				**-2**					

VERSIÓN PÚBLICA

- ***Etapa de Desmantelamiento y Abandono***

La matriz de impactos correspondiente a la etapa de desmantelamiento y abandono revela un comportamiento ambiental singular y altamente favorable, caracterizado por un cambio de tendencia donde los saldos positivos superan de manera generalizada a las perturbaciones físicas transitorias. A diferencia de las fases anteriores, donde la infraestructura industrial generaba una presencia continua, esta etapa está diseñada para el retiro ordenado de los activos y la devolución del predio a condiciones similares o mejoradas respecto a su línea base original. La matriz evalúa las interacciones derivadas de dos grandes ejes operativos que configuran la conclusión del ciclo de vida del Proyecto, que son el desmantelamiento de equipos y la restauración del sitio.

En el desglose de la matriz, la actividad de desmantelamiento de equipo presenta un balance final altamente positivo con un valor neto de +20. Esta puntuación se explica porque, a pesar de requerir el uso de maquinaria pesada, transporte de carga y mano de obra que generan afectaciones leves y temporales en la atmósfera y el agua subterránea por Emisiones y consumo, el efecto principal es la liberación del espacio físico. El retiro de las estructuras, los paneles, los inversores y el cableado elimina de forma definitiva la presencia industrial, lo que interactúa de manera positiva y directa con indicadores críticos como la calidad de la visibilidad en el paisaje, la abundancia y biodiversidad de las especies de flora y la recuperación de la continuidad del hábitat para la fauna silvestre.

Por su parte, la actividad de restauración del sitio consolida la tendencia favorable de la fase con una valoración neta de +15. Esta labor se concentra de manera exclusiva en la aplicación de medidas de remediación del suelo, acondicionamiento topográfico y reforestación o inducción de la cobertura vegetal nativa. Sus interacciones registran saldos positivos notables en la geomorfología al restablecer las condiciones originales del relieve y suavizar las modificaciones previas, además de generar mejoras inmediatas en la calidad del agua superficial mediante el control de la escorrentía pluvial y la eliminación del riesgo de contaminación por sustancias operativas, el cual queda registrado con un valor neutro absoluto.

Desde la perspectiva del análisis vertical de los componentes, la matriz evidencia una recuperación integral del sistema biótico regional. El componente de fauna registra un beneficio acumulado muy significativo con un valor neto de +12, impulsado por el restablecimiento del hábitat, el aumento de la biodiversidad y el regreso de especies que se habían ahuyentado durante las fases de construcción y operación. El componente de flora responde de manera homóloga con un saldo positivo de +9, derivado de las acciones directas de siembra, protección y revegetación que incrementan la cobertura vegetal

VERSIÓN PÚBLICA

en los polígonos liberados. En el ámbito social, el medio socioeconómico se mantiene como un factor de beneficio neto con una valoración de +12, garantizando que el cierre del complejo siga aportando al empleo local y al consumo de proveedores de la región durante los trabajos finales de desmovilización.

El análisis cuantitativo de las frecuencias porcentuales de impacto confirma que la etapa de desmantelamiento y abandono posee un diseño técnico orientado a la sustentabilidad y la remediación del entorno. El valor predominante en la tabla de distribución corresponde a las interacciones calificadas como sin impacto o neutras, las cuales representan el 32.00% del total de los cruces de la matriz. Esta condición indica que casi una tercera parte de las acciones finales de la fase se realizan sin alterar negativamente la estabilidad de los factores ambientales circundantes, concentrando los esfuerzos únicamente en las áreas específicas que requieren intervención mecánica o biológica.

El perfil de afectación negativa de la etapa se caracteriza por su baja intensidad y su naturaleza transitoria, limitándose a un 16.00% de impactos leves negativos y un marginal 2.00% de impactos moderados negativos. La ausencia absoluta de impactos significativos negativos valida que las tareas de demolición, carga y tránsito de camiones no constituyen un riesgo de degradación irreversible para la región. Estos efectos menores sobre la atmósfera, el suelo y los niveles sonoros son de corta duración y se extinguen por completo una vez que concluyen los trabajos físicos en el sitio, lo que confirma una factibilidad de mitigación alta para los impactos residuales de la obra.

El aspecto más destacado del balance porcentual es el claro predominio de los impactos de signo positivo, los cuales acumulan en su conjunto el 50.00% de todas las interacciones evaluadas en la etapa. Este volumen favorable se distribuye en un 16.00% de impactos leves positivos, un notable 28.00% de impactos moderados positivos y un 6.00% de impactos significativos positivos. El registro de interacciones en el nivel significativo positivo es un indicador metodológico de que el desmantelamiento y abandono no representa una pérdida para la región, sino una ganancia ambiental neta, donde las obras de restauración inducen cambios permanentes y de gran magnitud que mejoran la calidad ecológica del suelo, el paisaje y la biodiversidad local respecto a la situación operativa previa.

Tabla IV.14. Análisis del nivel de impactos de la etapa de desmantelamiento y Abandono.

Descripción	Número	Porcentaje
Sin impacto (neutral)	16	32.00%
Impacto leve negativo	8	16.00%
Impacto moderado negativo	1	2.00%

VERSIÓN PÚBLICA

Descripción	Número	Porcentaje
Impacto significativo negativo	0	0.00%
Impacto leve positivo	8	16.00%
Impacto moderado positivo	14	28.00%
Impacto significativo positivo	3	6.00%
Total	**50**	100.00%

La representación gráfica de los impactos por actividad ilustra el equilibrio operativo de la fase de abandono, mostrando de manera clara cómo ambas tareas principales aportan saldos netos positivos que sustentan el éxito de la estrategia de conclusión del Proyecto. La actividad de desmantelación de equipo se visualiza en el gráfico como la acción con la mayor barra de valor positivo, alcanzando una puntuación neta de +20. Este relieve gráfico evidencia que el desensamble y retiro de los componentes tecnológicos posee un peso específico mayor que las molestias menores ocasionadas por el ruido y el polvo de las cuadrillas de trabajo, traduciéndose en una descontaminación física inmediata del predio.

La actividad de restauración del sitio complementa este comportamiento gráfico de manera armónica, registrando una barra con un valor positivo neto de +15. Esta representación visual fundamenta que las labores de acondicionamiento de terrenos y reforestación son efectivas por sí mismas, generando un beneficio continuo sobre los recursos bióticos y abióticos. El hecho de que ninguna de las dos actividades principales se ubique en el sector negativo del gráfico demuestra que la planeación del cierre ha sido optimizada desde su origen conceptual, asegurando que cada jornada de trabajo final contribuya de manera directa al restablecimiento del equilibrio ecológico regional.

VERSIÓN PÚBLICA

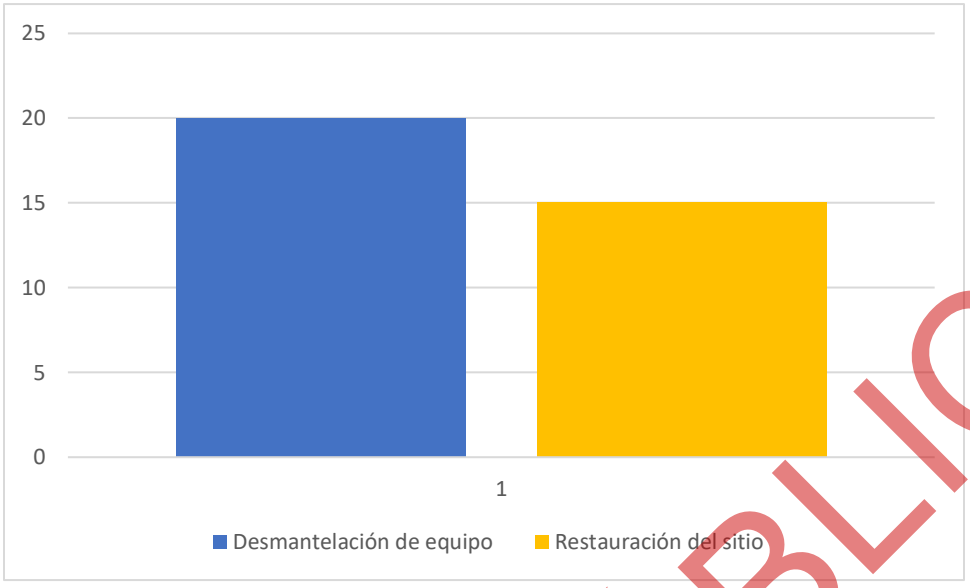


Figura IV.7. Valorización de impactos por actividad de la etapa de desmantelamiento y Abandono.

La gráfica que detalla las valoraciones agregadas por componente ambiental proporciona la evidencia definitiva sobre la recuperación de los recursos naturales del sitio tras el cese de las actividades industriales. Los componentes de fauna y socioeconómico sobresalen en la gráfica con las barras más altas de signo positivo, registrando un valor neto de +12 cada uno. Este resultado gráfico demuestra el beneficio dual del cierre, donde la fauna recupera sus espacios de reproducción y tránsito con una magnitud idéntica al dinamismo económico que se inyecta en las comunidades locales a través de la contratación de personal y servicios especializados para las obras de abandono.

El componente de flora se posiciona de igual forma en el sector favorable de la gráfica con una valoración acumulada de +9, lo que refleja el éxito del programa de revegetación y la restauración de la capa orgánica. Los componentes del medio abiótico muestran una recuperación notable en comparación con las etapas de construcción y operación. El paisaje se gráfica con un valor positivo de +5 debido al fin de la intrusión visual de los paneles solares y las estructuras de potencia, permitiendo que el área se reintegre de manera fluida al entorno geográfico circundante. La hidrología y la geomorfología registran valores positivos de +2 cada una, confirmando la estabilización del balance hídrico superficial y la restauración de las formas originales del relieve del terreno.

El componente de suelo se reporta gráficamente con un valor neto de cero, lo que representa un logro técnico significativo al indicar que el riesgo de contaminación física o química ha sido neutralizado por completo gracias a los protocolos de limpieza y remediación aplicados durante el abandono. La

VERSIÓN PÚBLICA

atmósfera se manifiesta como el único componente con saldo negativo neto en la gráfica, con una puntuación de -7. Esta afectación menor refleja la concentración de Emisiones de gases y ruido generadas por los motores de combustión de la maquinaria de desmantelamiento, un impacto que la gráfica delimita de manera clara como el único costo ambiental temporal de la fase, el cual es ampliamente superado por los beneficios acumulados de restauración.

En conclusión, la etapa de desmantelamiento y abandono se define como una fase de transición ecológica exitosa y de alto beneficio ambiental para la región. El análisis conjunto de la matriz, las frecuencias porcentuales y las gráficas de componentes demuestra que el Proyecto concluye su ciclo operativo de manera ordenada, mitigando sus impactos transitorios en el aire y maximizando la recuperación permanente del suelo, el agua, la flora y la fauna. La alta proporción de impactos positivos y neutros fundamenta que el plan de abandono garantiza el restablecimiento de las condiciones ambientales del predio, permitiendo que el entorno regional recupere su estabilidad biológica y funcional a largo plazo.



Figura IV.8. Valorización de impactos por indicador ambiental de la etapa de desmantelamiento y Abandono.

A continuación, se presenta la valoración de los impactos de cada una de las actividades que tiene contemplada la etapa de Desmantelamiento y Abandono.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.15. Matriz de impactos de la etapa desmantelamiento y abandono.

Componente	Atmósfera			Hidrología				Suelo			Geomorfología	Paisaje	Socioeconómico				Flora				Fauna					TOTAL
Desmantelamiento y abandono	Emisión de gases (contaminación)	Emisión de partículas	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	Cambios de balance hidrológico	Calidad del agua	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgo de erosión	Propiedades físicas y químicas	Contaminación	Relieve	Calidad de la visibilidad	Empleo	Requerimiento de servicios e infraestructura	Calidad de vida	Consumo de proveedores locales	Abundancia de especies	Biodiversidad	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cobertura vegetal	Presencia	Biodiversidad	Abundancia de especies	Hábitat	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2011	
Dasmantelacion de equipo	-1	-1	-2	0	0	2	-1	0	0	1	0	2	2	2	0	2	0	3	0	3	2	2	0	2	2	**20**
Restauración del sitio	-1	-1	-1	0	0	2	-1	0	0	-1	2	3	2	2	0	2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	**15**
Total	**-2**	**-2**	**-3**	**0**	**0**	**4**	**-2**	**0**	**0**	**0**	**2**	**5**	**4**	**4**	**0**	**4**	**1**	**3**	**1**	**4**	**3**	**2**	**1**	**3**	**3**	**35**
	-7			**2**				**0**			**2**	**5**	**12**				**9**				**12**					

VERSIÓN PÚBLICA

IV.4 Impactos residuales

El Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, define como impacto ambiental residual aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Para la valorizaron los impactos residuales se tomaron en cuenta los siguientes criterios propuestos por Conesa (2009).

Tabla IV.16. Clasificación de los criterios propuestos para la valorizaron los impactos residuales.

Clasificación de impactos ambientales	Descripción
Evolución de la Calidad Ambiental	Diferencia entre impacto positivo e impacto negativo, siendo este último aquel que representa efectos negativos.
Momento	Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición en escena de una acción o intervención humana, y el comienzo de alteraciones o efectos sobre un factor ambiental determinado.
Extensión	Según la localización de la acción impactante, se definen cinco categorías: puntual, parcial, extremo, total, ubicación crítica.
Intensidad	La intensidad representa el grado de incidencia que tiene una acción determinada sobre un factor ambiental.
Efecto	Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Se establecen dos tipos de impacto según tengan o no incidencia inmediata en algún factor ambiental.

Fuente: Elaboración propia considerando lo mencionado por León Peláez (s.f.).

Tabla IV.17. Descripción de los criterios propuestos para la valorizaron los impactos residuales.

Criterios	Clasificación				
Evolución de la Calidad Ambiental	**Impacto Positivo**		**Impacto Negativo**		
	Dan lugar a un incremento de la calidad ambiental del componente del medio sobre el que impactan.		Dan lugar a una pérdida de la calidad ambiental del componente del medio sobre el que ejercen una presión de carácter negativo o perjudicial.		
Momento	**Impacto Latente**		**Impacto Inmediato**		**Impacto de Momento Crítico**
	Es aquel cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad o de la acción que lo provoca (tanto a corto, como a medio y a largo plazo).		Aquel en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo. Es decir, se manifiesta de manera inmediata al presentarse la acción		Aquel en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación.
Extensión	**Impacto Puntual**	**Impacto Parcial**	**Impacto Extenso**	**Impacto Total**	**Impacto de Ubicación Crítica**
	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado en el entorno.	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera apreciable de una parte del medio.	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.	Aquel en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente se da en impactos puntuales.

VERSIÓN PÚBLICA

Criterios	Clasificación			
Intensidad	Impacto Notable o Muy Alto	Impacto Mínimo o Bajo	Impacto Medio y Alto	Impacto Umbral
	Aquel cuyo efecto se manifiesta con una modificación que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en el medio ambiente.	Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima, o escasa alteración del factor considerado.	Aquellos cuyo efecto se manifiesta con una alteración y que puede ser admisible mediante la introducción de medidas correctoras.	Impacto máximo permisible, producido por una acción sobre un factor determinado, que permita no sobrepasar el nivel de calidad umbral del factor.
Efecto	Impacto Directo	Impacto Indirecto o Secundario		
	Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia en algún factor ambiental.	Aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.		

En el caso del criterio *Indicador* se tomó en cuenta el concepto utilizado por Conesa (2009) que a la letra dice:

Los indicadores de impacto ambiental son los llamados Indicadores de Estado, que nos muestran y nos dan a conocer el "estado" o grado de calidad ambiental de un factor ambiental, antes (SIN) y después (CON) de recibir un impacto.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.18. Indicadores por componente.

Componente ambiental.	Impacto ambiental.	Etapas el Proyecto	Evolución	Momento	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Fauna	Presencia	Preparación del sitio, Construcción y Operación	Negativo	Inmediato	Parcial	Mínimo o Bajo	Directo	Presencia o ausencia de fauna silvestre
Fauna	Hábitat	Preparación del sitio, Construcción, Operación, Desmantelamiento y abandono	Negativo	Latente	Extenso	Notable o Muy alto	Directo	Abundancia y riqueza de especies faunísticas silvestres
Suelo	Erosión	Construcción y Operación	Negativo	Latente	Parcial	Notable o Muy Alto	Directo	Deformación del terreno por la apertura de zanjas profundas o cárcavas Destrucción de taludes y laderas.
Paisaje	Calidad de la visibilidad	Preparación del sitio, Construcción y Operación	Negativo	Inmediato	Extenso	Notable o Muy Alto	Directo	Afectación al paisaje

VERSIÓN PÚBLICA

- **Etapa de Preparación del Sitio:**

Fauna / Presencia: En esta etapa, se prevé un impacto residual negativo sobre el componente fauna. Este efecto se categoriza de momento inmediato, debido a que se manifiesta durante la ejecución de las tareas de preparación del sitio. La extensión del impacto es parcial, ya que se limita a una fracción específica del área de estudio. La intensidad se define como mínima o baja, toda vez que no se anticipa una alteración significativa en las poblaciones de fauna silvestre de la región.

El efecto es directo, puesto que la adecuación del terreno conlleva la remoción de cobertura vegetal y la modificación del hábitat, lo cual incide directamente en los ejemplares locales. El principal indicador

para monitorear este impacto es el registro de presencia o ausencia de fauna dentro del polígono. Se proyecta que el avistamiento de especies disminuya durante la preparación del sitio derivado de la alteración del entorno y el ahuyentamiento causado por las actividades humanas.

En conclusión, los impactos residuales determinados son de baja intensidad, con carácter temporal y reversible. No obstante, resulta fundamental la aplicación de medidas de mitigación y programas de monitoreo para reducir estas afectaciones y garantizar que se mantengan bajo umbrales ambientalmente aceptables.

Fauna / Hábitat: Se prevé un impacto residual notable en el componente fauna, específicamente sobre el hábitat, el cual se categoriza como negativo. El momento de este impacto se define como latente, ya que, si bien las obras de preparación para el sistema fotovoltaico podrían no presentar efectos disruptivos totales de forma inmediata, la huella de infraestructura puede generar modificaciones a largo plazo en el entorno que alteren la dinámica poblacional de las especies residentes.

La extensión del impacto se considera extensa, debido a que las actividades de remoción y nivelación del terreno para la instalación de los seguidores podrían afectar una superficie considerable del hábitat disponible en el área de estudio. La intensidad del impacto se califica como notable o muy alta, toda vez que la fragmentación y alteración del ecosistema local incide directamente en las tasas de supervivencia y el éxito reproductivo de la fauna silvestre.

El efecto es directo, puesto que el desplante del Proyecto PS 360E Stellantis Saltillo Complex implica la transformación del suelo, impactando la conectividad ecológica. El principal indicador para la evaluación es la abundancia y riqueza de especies faunísticas en el sitio. Se anticipa que la preparación del área generará una disminución en estos indicadores debido a la simplificación del hábitat y la consecuente pérdida de biodiversidad local.

Paisaje / Calidad de la visibilidad

En la etapa de preparación del sitio, se prevé un impacto residual en el componente Paisaje, el cual se considera negativo. La limpieza del área y la alteración de la topografía natural para el desplante de la infraestructura del parque solar generarán cambios significativos en la unidad de paisaje original, afectando la estética y la calidad visual del entorno.

El momento del impacto se define como inmediato, ya que las modificaciones en la fisonomía del terreno son observables de manera directa desde el inicio de las actividades. La extensión del impacto se considera extensa, dado que la transformación visual puede percibirse en una gran parte del área de estudio y sus cuencas visuales circundantes. La intensidad del impacto se califica como notable o muy alta, debido a que la introducción de elementos antropogénicos (maquinaria y áreas despejadas)

VERSIÓN PÚBLICA

altera la percepción y el disfrute del paisaje por parte de la población local. El efecto es directo, ya que la limpieza del área y la nivelación modifican la composición cromática y estructural del escenario natural. El principal indicador para evaluar este impacto es el grado de alteración de los atributos del paisaje, medido a través de los cambios en la cobertura vegetal y la configuración del relieve. La implementación de medidas de control y restauración ayudará a mitigar la pérdida de calidad visual en el área del Proyecto.

- **Etapa de Construcción**

Fauna / Presencia

Durante la etapa de construcción del Proyecto PS 360E Stellantis Saltillo Complex, se anticipa un impacto residual negativo en el componente fauna, de ocurrencia inmediata y alcance parcial. La magnitud se considera baja, ya que, aunque el hincado y montaje de seguidores, de módulos fotovoltaicos, y de centros de transformación e inversores altera el entorno, no se prevé una afectación crítica en las poblaciones regionales. El efecto es directo, dado que la obra implica la presencia de personal y maquinaria, influyendo de manera temporal en la dinámica de las especies. El indicador clave será el registro de presencia o ausencia de ejemplares; se proyecta un desplazamiento temporal hacia áreas adyacentes debido al ruido y la actividad constructiva. Se implementarán medidas de mitigación para asegurar que estos efectos se mantengan bajo umbrales aceptables.

Fauna / Hábitat

Se prevé un impacto residual significativo y negativo sobre el hábitat. A medida que progresa la instalación de la infraestructura eléctrica y de almacenamiento, el impacto puede manifestarse de manera diferida, con consecuencias a largo plazo en la conectividad ecológica. La magnitud es amplia, afectando una porción considerable del área disponible para la fauna silvestre. La intensidad es considerable, ya que la fragmentación del terreno para la instalación del sistema fotovoltaico puede incidir en la supervivencia y éxito reproductivo local. El efecto es directo por la modificación física del entorno. Los indicadores clave serán la abundancia y riqueza de especies, anticipando una disminución derivada de la pérdida de biodiversidad y la alteración estructural del sitio.

VERSIÓN PÚBLICA

Suelo / Erosión

En el componente edafológico, se anticipa un impacto residual negativo relacionado con procesos erosivos. Esta afectación se define como latente, pues la compactación del suelo para el hincado y montaje, así como para el montaje de torres, y la remoción de cobertura vegetal incrementa la vulnerabilidad ante agentes erosivos a largo plazo. El alcance es parcial, pero su intensidad es notable o muy alta debido a la importancia de la estabilidad del terreno para la integridad de la infraestructura del parque solar. El fenómeno es directo por la alteración mecánica del relieve. El indicador principal será la detección de deformaciones superficiales o cárcavas.

Paisaje / Calidad de la visibilidad

Se anticipa un impacto negativo derivado de las alteraciones del relieve y la integración de estructuras antrópicas (estructuras portantes, módulos fotovoltaicos y equipos eléctricos). Estos factores modifican la configuración estética, generando una percepción visual desfavorable por la degradación del entorno natural. La intensidad es notable o muy alta, especialmente por la introducción de elementos industriales en un paisaje previamente abierto. El indicador fundamental será el grado de alteración paisajística, analizando los cambios en la cuenca visual y la pérdida de calidad estética. Se subraya la necesidad de monitorear la evolución de estos cambios para determinar el alcance de la transformación del carácter del paisaje.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento**

Fauna / Presencia: Se prevé un impacto residual negativo en el componente fauna. Aunque las tareas de limpieza de módulos y mantenimiento preventivo a equipos e Instalaciones en generales de los generan disturbios antropogénicos, estos son controlados y de carácter puntual. El momento del impacto es inmediato y su extensión parcial. La intensidad se califica como mínima o baja, gracias a que las medidas de mitigación operacional minimizan las perturbaciones. El efecto es directo sobre el comportamiento y presencia de la fauna silvestre local. El indicador clave es el registro de presencia o ausencia de especies; el monitoreo continuo garantizará que la coexistencia entre la infraestructura eléctrica y la biodiversidad se mantenga bajo niveles ambientalmente aceptables.

Fauna / Hábitat: Se anticipa un impacto residual negativo sobre el hábitat, el cual persiste debido a la huella permanente de la planta fotovoltaica. El momento del impacto es latente, con consecuencias a largo plazo en la dinámica poblacional. La extensión se considera extensa, afectando la conectividad en el área de estudio. La intensidad es notable o muy alta, ya que la fragmentación consolidada del

VERSIÓN PÚBLICA

suelo afecta la disponibilidad de recursos y la supervivencia de las especies. El efecto es directo y se evaluará mediante la abundancia y riqueza de especies. El monitoreo sistemático es vital para asegurar que la pérdida de biodiversidad no supere los umbrales de resiliencia del ecosistema.

Atmósfera / Emisión de gases: Se espera un impacto residual negativo de magnitud moderada. Durante esta fase, las Emisiones derivan del uso de vehículos para la ejecución del programa de mantenimiento preventivo sistemático, el cual realiza inspecciones visuales y mecánicas identificando degradación de materiales o anomalías en las estructuras portantes y envolventes de los equipos de potencia. Aunque el impacto es directo y continuo, se considera más controlado que en la fase constructiva. El indicador principal es el estado mecánico de las unidades y la eficiencia del programa de mantenimiento de los sistemas de ventilación. La vigilancia de estas Emisiones es fundamental para preservar la calidad del aire y la salud pública en la zona de influencia.

Suelo / Erosión: Se prevé un impacto residual negativo de intensidad moderada y extensión parcial. Aunque la operación no implica nuevas remociones de suelo, la alteración topográfica previa eleva el riesgo de erosión hídrica o eólica a largo plazo. El efecto es indirecto, derivado de la desestabilización inicial del terreno. El indicador clave sigue siendo la detección de deformaciones, zanjas o cárcavas cerca de las estructuras portantes o los centros de transformación e inversores. Se requiere un mantenimiento constante de los sistemas de drenaje pluvial para asegurar la estabilidad geomecánica de la infraestructura.

Paisaje / Calidad de la visibilidad: Se anticipa la persistencia de un impacto residual negativo de intensidad notable o muy alta. La permanencia de contenedores, torres de interconexión y tendidos eléctricos modifica la estética natural de forma irreversible durante la vida útil del Proyecto. La intrusión de estos elementos industriales afecta directamente la calidad visual del entorno. El indicador fundamental es la afectación paisajística y la integridad de la cuenca visual. Es indispensable aplicar programas de control ambiental que busquen la integración visual de la infraestructura para atenuar el contraste con el paisaje de pastizal natural del sitio.

- **Etapa de Desmantelamiento y Abandono**

Fauna / Hábitat: Se espera un impacto residual negativo de magnitud moderada. A pesar de las labores de desmantelamiento del parque solar y la implementación de planes de rehabilitación, es posible que el ecosistema no retorne íntegramente a su estado original. El impacto persiste si la restauración no logra restablecer la complejidad biótica previa. Los indicadores de abundancia y riqueza de especies

VERSIÓN PÚBLICA

permitirán evaluar el éxito de la restauración, asumiendo que el hábitat residual podría presentar una biodiversidad ligeramente menor a la línea base inicial.

Atmósfera / Emisión de gases: Se proyecta un impacto residual negativo de magnitud mínima o baja. Durante el retiro de la infraestructura, se generarán Emisiones por el uso de maquinaria de carga y transporte del equipo fotovoltaico; no obstante, estas serán limitadas en tiempo y volumen. El efecto es directo, pero de corta duración. El indicador principal será el monitoreo de la calidad del aire durante las maniobras de abandono y la evaluación de la efectividad de las medidas de rehabilitación del sitio para mitigar la suspensión de partículas.

IV.5 Impactos acumulativos

De igual manera, el artículo 3°, fracción VII del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA (DOF, 2000) define el Impacto ambiental acumulativo 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. En la **Tabla IV.19** se enlistan los impactos acumulativos identificados para el Proyecto. Dentro del área de influencia se localizan 77 proyectos cercanos, enfocados principalmente en la industria automotriz y autopartes, seguidos por servicios de logística, almacenamiento, transporte de carga y construcción, así como por infraestructura energética y combustibles.

La mayoría de los proyectos cercanos al Proyecto se encuentran entre 3 a 5 km de distancia del área del Proyecto, entre ellos se puede mencionar Apasco Holcim Derramadero, Yanfeng Derramadero y Daimler Freightliner. El Proyecto más lejano es USG Planta Saltillo, a una distancia aproximada de 8 km. Por otro lado, el más cercano es Zar-Kruse Saltillo el cual se localiza a aproximadamente 1.5 km de distancia. Asimismo, dentro de la RE se encuentran localidades rurales y urbanas con asentamientos descritos como familiar, localidad y rancho, los cuales se consideran como una fuente de cambio en la Región Ecológica.

En la siguiente tabla se presenta las fuentes de cambio dentro de la RE y los componentes e indicadores en los que se presenta un impacto.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.19 Identificación de los impactos acumulativos del Proyecto

	Componente / Indicador Ambiental	Atmósfera			Hidrología				Suelo			Geomorfo Logía	Paisaje	Socioeconómico				Flora				Fauna				
		Emisión de gases (contaminación)	Emisión de partículas	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	Cambios de balance hidrológico	Calidad del agua	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgo de erosión	Propiedades físicas y químicas	Contaminación	Relieve	Calidad de la visibilidad	Empleo	Requerimiento de servicios e infraestructura	Calidad de vida	Consumo de proveedores locales	Abundancia de especies	Biodiversidad	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cobertura vegetal	Presencia	Biodiversidad	Abundancia de especies	Hábitat	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2011
PROYECTOS	**PS 360E Stellantis Saltillo Complex**	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Daimler Freightliner	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓			✓		
	ZC Rubber	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓			✓		
	Laun Tech	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓			✓		
	Mexicana Logistics	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓			✓		
	IMMI PRODUCTION DE MÉXICO	✓	✓	✓		✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓			✓		
	Antolin Silao (Derramadero)	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		
	CVG 1,2	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		
	GRIMALDI	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		
	Commercial Vehicle Group Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		
	Nelson Global (Tsco Saltillo)	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		
	MANUFACTURAS ZAPALINAME	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		
	Android Industries	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		
	Julian Electric de Mexico	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		
	Detroit Axle Company	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		
	CEVA LOGISTICS DERRAMADERO	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓							✓		

VERSIÓN PÚBLICA

Componente / Indicador Ambiental	Atmósfera			Hidrología				Suelo			Geomorfo Logía	Paisaje	Socioeconómico				Flora				Fauna				
	Emisión de gases (contaminación)	Emisión de partículas	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	Cambios de balance hidrológico	Calidad del agua	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgo de erosión	Propiedades físicas y químicas	Contaminación	Relieve	Calidad de la visibilidad	Empleo	Requerimiento de servicios e infraestructura	Calidad de vida	Consumo de proveedores locales	Abundancia de especies	Biodiversidad	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cobertura vegetal	Presencia	Biodiversidad	Abundancia de especies	Hábitat	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2011
Leoch planta 2	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Saint Gobain Glass Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Xusheng México Industrial	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Saint Gobain Sekurit Derramadero	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Subestacion Alianza-Providencia	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
WBTL de Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Universal Logistics ULC Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Fertig	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓			✓	
CFE - Subestación Derramadero	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓			✓	
LAGERMEX	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Almacén DSMX	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Formel D	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
LEISA	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓		✓	✓	
Emt	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Autotransportes Chrymex	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Thyssenkrupp	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓							✓	
Apasco holcim derramadero	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓			✓	

VERSIÓN PÚBLICA

Componente / Indicador Ambiental	Atmósfera			Hidrología				Suelo			Geomorfología	Paisaje	Socioeconómico				Flora			Fauna				
	Emisión de gases (contaminación)	Emisión de partículas	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	Cambios de balance hidrológico	Calidad del agua	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgo de erosión	Propiedades físicas y químicas	Contaminación	Relieve	Calidad de la visibilidad	Empleo	Requerimiento de servicios e infraestructura	Calidad de vida	Consumo de proveedores locales	Abundancia de especies	Biodiversidad	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cobertura vegetal	Presencia	Biodiversidad	Abundancia de especies	Hábitat	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2011
CHRYSLER/CARGAS DE CAMIONETAS	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Desvío ferroviario Metalsa	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Metalsa Planta Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Spencer Butcher	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
CVG Planta 6	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Flex-N-Gate Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Desvío ferroviario Flex-N-Gate	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Commercial Vehicle Group	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Mitchell Plastics Derramadero	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Universal Logistics ILC	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
DHL EXEL SUPPLY SOLUTION (00189)	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Marelli Toluca Mexico	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Leoch Battery	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
CVG PLANTA 5	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Fehrer Automotive Mexico	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Isringhausen	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
KOMATSU Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	

VERSIÓN PÚBLICA

Componente / Indicador Ambiental	Atmósfera			Hidrología				Suelo			Geomorfología	Paisaje	Socioeconómico				Flora				Fauna				
	Emisión de gases (contaminación)	Emisión de partículas	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	Cambios de balance hidrológico	Calidad del agua	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgo de erosión	Propiedades físicas y químicas	Contaminación	Relieve	Calidad de la visibilidad	Empleo	Requerimiento de servicios e infraestructura	Calidad de vida	Consumo de proveedores locales	Abundancia de especies	Biodiversidad	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cobertura vegetal	Presencia	Biodiversidad	Abundancia de especies	Hábitat	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2011
Yanfeng Derramadero	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
CIE Metal Norte	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Utilimaster Saltillo Operations	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
HBPO México Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
CIE Plásticos México	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
SA20071002 Pemsa Derramadero	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Metalsa Secuenciado DT Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Patio Logistico Grupo LGM-LOUP	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
CEMEX Concretos Derramadero	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓	
Multinacional Gacela	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Hilex Mexicana Derramadero	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
HI-LEX Controls de México	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
NTRMagnum	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Zar-Kruse Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
SALVA RECINTO INDUSTRIAL S.C.P DE R.L. C.IV.	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Voith Industrial Services	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Orica Derramadero Site	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	

VERSIÓN PÚBLICA

Componente / Indicador Ambiental	Atmósfera			Hidrología				Suelo			Geomorfología	Paisaje	Socioeconómico				Flora				Fauna				
	Emisión de gases (contaminación)	Emisión de partículas	Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	Cambios de balance hidrológico	Calidad del agua	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgo de erosión	Propiedades físicas y químicas	Contaminación	Relieve	Calidad de la visibilidad	Empleo	Requerimiento de servicios e infraestructura	Calidad de vida	Consumo de proveedores locales	Abundancia de especies	Biodiversidad	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cobertura vegetal	Presencia	Biodiversidad	Abundancia de especies	Hábitat	Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2011
PATIO ALSA DERRAMADERO 1	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Patio Logístico T. Colorado	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
ORBI C.E.O	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
L&H Mexico	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
NMC	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
PLANTA IMB	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Motherson SAS	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Ceva Logístics	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Granja Bachoco 2518	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
Granja 2417 bachoco	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	
USG Planta Saltillo	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓				☐			✓	

VERSIÓN PÚBLICA

En la matriz mostrada anteriormente se enlistan los proyectos que se identificaron dentro del área de influencia y de igual manera se marcó con una “✓” la interacción con aquellos indicadores ambientales en donde se genera una perturbación o existe la potencialidad de afectar en un futuro en los componentes ambientales. En la **Figura IV.9** se muestran los proyectos cercanos al Proyecto.

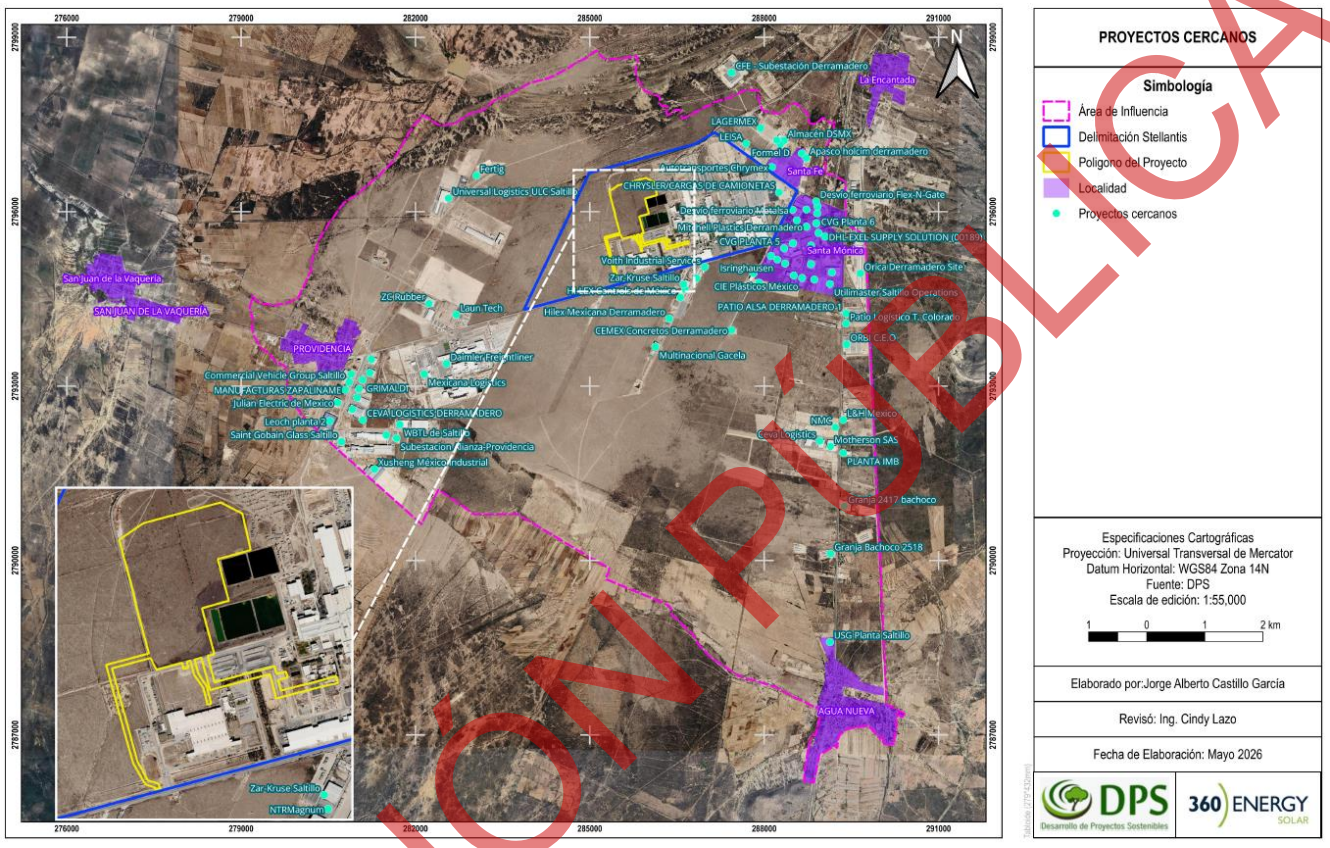


Figura IV.9. Proyectos cercanos al Proyecto

IV.5.1. Impactos sinérgicos

Se identifican y evalúan los impactos sinérgicos, entendidos como aquellos cuyo efecto conjunto es mayor que la suma de los efectos individuales, al interactuar los impactos del Proyecto con los ya existentes en la Región Ecológica. Dado que el Proyecto consiste en generación de energía limpia sobre un pastizal natural perturbado inserto en un corredor industrial consolidado, y que sus impactos significativos son mayormente locales, temporales y mitigables, no se identifican impactos sinérgicos relevantes que amplifiquen de forma no lineal las condiciones de la RE. La única sinergia potencial -incremento temporal de polvo y tránsito durante la etapa de construcción, concurrente con la actividad industrial existente— es de carácter temporal y queda controlada por las medidas de mitigación (riego de caminos, control de velocidad y programación de obra). En la etapa de operación, el Proyecto genera un efecto sinérgico positivo al desplazar generación convencional y reducir emisiones de GEI a nivel regional.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.5.2. Delimitación del Área de Influencia (AI)

El Área de Influencia (AI) del Proyecto tiene una superficie de 78,475,480.24 m² (7,847.548 ha), en el municipio de Saltillo, Coahuila de Zaragoza. Su delimitación es congruente con los criterios empleados para la Región Ecológica y con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales identificados.

Criterios de delimitación: las porciones norte y oeste se definieron a partir de la hidrología superficial (parteaguas y escurrimientos de la capa de hidrología de INEGI); las porciones sur y este se definieron por factores antropogénicos —caminos límite de instalaciones industriales y de cultivos—, que actúan como barreras de la dispersión de los impactos. Dado que los impactos significativos del Proyecto son predominantemente locales (obras superficiales sobre pastizal perturbado en zona industrial), el AI se acota al entorno inmediato definido por dichos criterios hidrológicos y antrópicos.

Respaldo cartográfico: el plano georreferenciado del polígono del AI (UTM, Datum WGS84) y su justificación se entregan como anexo cartográfico (capa/plano “Área de Influencia”, en PDF, shapefile y KML/KMZ), junto con las figuras de factores antropogénicos e hidrología utilizadas para su delimitación.

IV.6 Descripción del medio o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

En el contexto del desarrollo sostenible y la gestión ambiental responsable, es esencial abordar los impactos que el Proyecto tiene sobre el medio ambiente. Se ha elaborado un programa exhaustivo de medidas, diseñado específicamente para cada componente ambiental afectado por el Proyecto.

Este apartado detalla las estrategias y acciones que se implementarán para prevenir, minimizar, compensar o corregir cualquier impacto negativo asociado con la construcción, operación, mantenimiento y eventual desmantelamiento del Proyecto. La descripción de las medidas se organiza por componentes ambientales, como la biodiversidad, el suelo, el agua, el aire y el entorno socioeconómico, entre otros.

Cada medida se presenta con una justificación basada en estudios de impacto ambiental y se alinea con las normativas vigentes y las mejores prácticas del sector. Además, se establecen los criterios para su implementación, incluyendo los responsables, los tiempos y las metodologías de ejecución y seguimiento. Este enfoque sistemático y detallado asegura que el Proyecto no solo cumpla con sus obligaciones legales, sino que también contribuya activamente a la conservación y mejora del medio ambiente.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.6.1. Descripción de las medidas.

Las medidas de mitigación de impactos ambientales son trascendentales en la prevención y/o mitigación de los efectos negativos generados por las actividades del Proyecto.

La implementación de medidas puntuales en cada etapa del Proyecto, aunado a su integración a programas de conjunto, permiten que el Proyecto sea sustentable.

En la **Tabla IV.20** se describen los diversos tipos de medidas de mitigación de acuerdo con su alcance en relación con los impactos ambientales.

Tabla IV.20. Descripción de medidas de mitigación.

Tipo de medida	Descripción
Medidas de prevención (Pr)	Serán el conjunto de acciones anticipadas para evitar el deterioro del ambiente o afectación a los recursos de flora y fauna, o mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes
Medidas de reparación (Re)	Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser posible, restablecer sus propiedades básicas
Reducción (Rd)	La minimización del uso de recursos, energía o producción de residuos generados a partir de un proceso.
Medidas de mitigación (Mi)	Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del Proyecto o actividad, en cualquier fase de su ejecución, y abarcan: • Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes • Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas o de gestión consideradas en el diseño
Medidas de compensación (Co)	Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar
Medidas de Restauración (Re)	La restauración ambiental se enfoca en devolver un ecosistema o hábitat a su estado original o lo más cercano posible a este, después de haber sido alterado o degradado.

IV.6.2. Medidas del Proyecto.

A continuación, se presentan las medidas de Medidas de prevención (Pr), Medidas de reparación (Re), Reducción (Rd), Medidas de mitigación (Mi) y Medidas de compensación (Co).

VERSIÓN PÚBLICA

IV.6.2.1. Medidas generales.

En la tabla siguiente se presentan las medidas generales propuestas para el Proyecto.

Tabla IV.21. Medidas generales del Proyecto.

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
Preparación del sitio.		•Atmósfera.	Niveles sonoros y vibraciones (afectación a personas y fauna silvestre).	La presencia de personal para realizar las actividades del área del Proyecto generara niveles leves de ruido, así como el levantamiento de partículas o gases contaminantes con la presencia de maquinaria y vehículos.	**1. Instalación de letreros de reducción y límite de velocidad para vehículos y maquinaria en caminos internos y de acceso al Proyecto.**	Prevención (Pr) y Reducción (Rd)	La maquinaria, equipo y vehículos que transiten por caminos internos no deberán rebasar una velocidad de 20 km/h y en los de acceso al Proyecto no rebasaran la velocidad de 60 km/h disminuir la polución por el polvo.	Temporal	Ocurren máximo tres llamadas de atención o sanciones por rebasar los límites de velocidad establecidos en esta medida en un mes.
Construcción		•Atmósfera.	•Emisiones gases (contaminación). •Emisión de partículas.						
Operación		•Atmósfera.	Emisiones gases (contaminación). •Emisión de partículas.						
Desmantelamiento y abandono		•Atmósfera.	Emisiones gases (contaminación). •Emisión de partículas.						
Preparación del sitio.		•Atmósfera.	•Emisiones gases (contaminación). •Emisión de partículas.	El uso de vehículos, equipo y maquinaria para las actividades del Proyecto					

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
Construcción		•Atmósfera.	•Emisiones gases (contaminación). •Emisión de partículas.	provocará emisiones de gases a la atmósfera, así como también dispersión de partículas de materiales orgánicos y/o polvo, de igual forma el uso de vehículos para el acarreo de material provocará emisiones de partículas a la atmósfera.					
Operación		•Atmósfera.	•Emisiones gases (contaminación). •Emisión de partículas.						
Desmantelamiento y abandono		•Atmósfera.	•Emisiones gases (contaminación). •Emisión de partículas.						
Cualquier etapa con el uso de maquinaria.		•Suelo. •Agua.	•Contaminación del suelo. •Calidad del agua.	La falta de mantenimiento preventivo de la maquinaria puede generar contaminación del suelo y el agua.	**2. Mantenimiento preventivo de la maquinaria.**	Prevención (Pr) y Reducción (Rd)	Se deberá brindar un mantenimiento adecuado a la maquinaria, equipo y vehículos ya sea en el taller de mantenimiento de las instalaciones del Promovente o en talleres certificados, para que los vehículos y maquinaria estén en óptimas condiciones operativas. Los mantenimientos tendrán que realizarse con la frecuencia que el equipo, vehículo o maquinaria así lo requiera.	Permanente	•La maquinaria, equipo o vehículos se encuentra en buen estado y no presenta fallas que puedan ocasionar contaminación al agua o suelo. •Elaboración de check list diario por parte del operador de la unidad. •Que no exista presencia de derrames en el suelo y/o agua.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
									•Constancia de mantenimientos.
Preparación del sitio.		•Paisaje. •Suelo. •Hidrología.	•Calidad de la visibilidad. •Contaminación del suelo. •Agua Subterránea.	Maquinaria sin resguardar afectará la calidad de visibilidad, la contaminación del suelo y la calidad del agua.	**3. Resguardo de maquinaria.**	Prevención (Pr) y Reducción (Rd)	El resguardo de la maquinaria en un sitio específico dentro de las Instalaciones del Proyecto evita la contaminación del suelo y del agua al reducir el riesgo de derrames de combustibles y aceites, ya que estará diseñado con sistemas de contención adecuados; además, al concentrar la maquinaria en un área definida, disminuye el impacto visual negativo, mejorando la calidad de visibilidad en el Proyecto.	Permanente	•Ubicación y delimitación del sitio. •Verificar que no exista maquinaria, equipo o vehículos sin operar fuera del área asignada parqueados por más de tres días fuera del área asignada para tal fin.
Construcción		•Paisaje. •Suelo. •Hidrología.	•Calidad de la visibilidad. •Contaminación del suelo. •Agua Subterránea.						
Operación		Paisaje. •Suelo. •Hidrología.	•Calidad de la visibilidad. •Contaminación del suelo. •Agua Subterránea						
Desmantelamiento y abandono			•Calidad de la visibilidad. •Contaminación del suelo. •Agua Subterránea						
Preparación del sitio.		•Atmósfera.	•Emisión de partículas.	El uso de vehículos para el acarreo de material provocará emisiones de partículas a la atmosfera.	**4. Cubrir con lona caja de camiones de carga.**	Prevención (Pr) y Reducción (Re)	El cubrir con lona caja de camiones de carga que transportan materiales como concentrados o materiales, pétreos que pudieran ser una fuente de generación de polvo al momento del transporte.	Temporal	Todos los vehículos de carga de materiales poseen y usan aditamento de lona para cubrir el material

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
Construcción		•Atmósfera.	•Emisión de partículas.	El uso de vehículos para el acarreo de material provocará emisiones de partículas a la atmosfera.					particulado que transportan.
Operación		•Atmósfera.	•Emisión de partículas.						
Desmantelamiento y abandono		•Atmósfera.	•Emisión de partículas.						
Preparación del sitio.		•Atmósfera.	•Emisión de partículas.	El uso de vehículos, equipo y maquinaria para las actividades del Proyecto provocará dispersión de partículas de materiales orgánicos y/o polvo.	**5. Riego con agua proveniente de fuentes autorizadas.**	Prevención (Pr) y Reducción (Rd)	Es una medida para controlar y minimizar el levantamiento de partículas suspendidas o polvos que pueden ser generados debido a las actividades en el sitio.	Temporal	•No se presentan emisiones por partículas suspendidas •La visibilidad no se ve comprometida •La humedad del suelo es la indicada para las actividades de construcción.
Construcción		•Atmósfera.	•Emisión de partículas.						
Operación		•Atmósfera.	•Emisión de partículas.						
Desmantelamiento y abandono		•Atmósfera.	•Emisión de partículas.						
Todas las etapas del Proyecto.		•Suelo •Hidrología	•Contaminación del suelo •Agua Subterránea.	Los vehículos y maquinaría podrían provocar derrames accidentales en el suelo y agua.	**6. Remediación de suelos por derrame de hidrocarburos.**	Mitigación (Mi)	En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural deberá realizarse la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. El suelo se deberá llevar al almacén temporal de residuos peligrosos y posteriormente lo recolectará una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento.	Temporal	•Identificación de derrames dentro del área de Proyecto por parte del supervisor •Manifiesto de disposición final de residuo peligroso por parte de la empresa subcontratada.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
Todas las etapas del Proyecto.		•Suelo. •Hidrología. •Atmósfera.	•Contaminación del suelo •Agua Subterránea. •Emisión de partículas.	La ausencia de sanitarios pudiera generar contaminación del suelo y agua, así como contaminación de la atmósfera.	**7. Biodigestores**	Reducción (Rd)	Los efluentes sanitarios generados serán tratados mediante biodigestores con una capacidad 7000 litros. Los lodos producidos serán recolectados de forma periódica para su transporte y disposición final por medio de un subcontratista conforme a la normativa ambiental y sanitaria vigente. Los biodigestores permiten realizar un tratamiento primario de los efluentes cloacales mediante procesos biológicos anaeróbicos, favoreciendo la degradación parcial de la materia orgánica y la separación de sólidos sedimentables.	Temporal	•Ausencia de fecalismo en intemperie en el área del Proyecto •Disminución de olores en el área del Proyecto •1 baño portátil hasta por 15 trabajadores
Todas las etapas del Proyecto.		•Atmósfera •Hidrología •Suelo •Geomorfología •Paisaje •Socioeconómico •Flora •Fauna	Impacto a los diferentes componentes ambientales	La ausencia de inducción puede ocasionar diferentes afectaciones a los diferentes componentes ambientales.	**8. Curso de inducción de seguridad y medio ambiente a todo el personal del Promovente o contratistas que ingrese al área del Proyecto.**	Prevención (Pr)	Curso de inducción de seguridad general y específica de acuerdo con el área y actividad que desarrolle; en cuanto al medio ambiente las obligaciones, prohibiciones y consecuencias de la no aplicación de las medidas de mitigación de carácter general y particular. Es de observancia de todo el personal que ingrese al área del Proyecto con equipo de protección personal (EPP).	Permanente	•Todo el personal que ingrese al Proyecto tiene su constancia de haber recibido el curso de inducción de seguridad y medio ambiente.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
							Inducción al personal para identificar especies exóticas invasoras de importancia regional.		
Todas las etapas del Proyecto.		•Suelo •Hidrología	•Contaminación del suelo •Agua subterránea.	Los vehículos y maquinaría podrían provocar derrames accidentales en el suelo y agua, así como cualquier material impregnado por hidrocarburos.	**9. Manejo Integral de Residuos peligrosos.**	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi)	El manejo Integral de Residuos Peligrosos es un plan estructurado y detallado que tiene como objetivo gestionar de manera eficiente y sostenible los residuos generados por el Proyecto.	Permanente	•La periodicidad de la recolección de residuos peligrosos es suficiente para no rebasar su capacidad de captación. •El almacén temporal de residuos peligrosos está construido de acuerdo con características de la norma, bitácoras actualizadas, los residuos son enviados a disposición final con una periodicidad inferior a los seis meses, mediante manifiestos a una empresa debidamente registrada para su traslado y disposición final. •Disminuye el volumen de suelo contaminado con

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
									residuos peligrosos por derrames.
Todas las etapas del Proyecto.		•Suelo •Hidrología	•Contaminación del suelo •Agua subterránea.	El Proyecto puede generar residuos peligrosos tales como aceites gastados, sólidos impregnados de hidrocarburos o solventes, envases vacíos, lámparas fluorescentes, entre otros.	**10. Uso del almacén temporal de residuos peligrosos.**	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi)	El Promovente cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos para resguardo de aceites gastados, sólidos impregnados de hidrocarburos o solventes, envases vacíos, lámparas fluorescentes, entre otros incluidos en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y en concordancia con lo señalado en el Reglamento correspondiente en materia de residuos peligrosos. Esta área deberá estar protegida del intemperismo, así como prever acciones por derrames.	Permanente de manera ocasional	•El área del Proyecto no presenta disposiciones clandestinas. •Se está evitando la alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua por dispersión y contaminación derivada de disposición inadecuada de residuos peligrosos. •Se lleva a cabo un manejo interno de los residuos peligrosos: acopio, identificación, separación, envasado, etiquetado y almacenaje. •Prevención y nula ocurrencia de accidentes o incidentes al personal, daños materiales y al

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
									ambiente por causa de la exposición a residuos peligrosos. •Se realiza la disposición final con una empresa autorizada para tal fin.
Preparación del sitio.		•Suelo.	•Contaminación del suelo.	La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.	**11. Contenedores para residuos sólidos urbanos y de manejo especial.**	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi)	Llevar a cabo la colocación de contenedores para la clasificación y recolección de residuos para su revalorización y correcta disposición, a partir de colocar recipientes de capacidad adecuada en las áreas de generación. Su disposición deberá ser periódica.	Permanente de manera ocasional	•Área de afectación libre de dispersión de RSU y RME •No alteración de características fisicoquímicas del suelo y agua •No se observa contaminación visual por RSU •Todos los contenedores tienen tapa que evite su dispersión por viento o lluvias. •No incidencia de fauna silvestre o doméstica en el área de afectación por residuos orgánicos como fuente de alimento. •No presencia de fauna nociva en contenedores de RSU.
Construcción		•Suelo.	•Contaminación del suelo.						
Operación		•Suelo.	•Contaminación del suelo.						
Desmantelamiento y abandono		•Suelo.	•Contaminación del suelo.						

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
									•No se deteriora o desperdicia material susceptible de reutilización por dejar a la intemperie. •La separación correcta evita que se contaminen con residuos peligrosos y dispongan como tales.
Preparación del sitio.		•Suelo.	•Contaminación del suelo.	La presencia de personal puede generar residuos sólidos urbanos que si no son manejados correctamente podrían generar acumulación de desechos y con esto, contaminación del suelo.	**12. Uso del almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.**	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi)	Promovente cuenta con un almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para garantizar una gestión ambientalmente responsable y eficiente de los residuos generados.	Permanente de manera ocasional	•Área de afectación libre de dispersión de RSU y RME •No alteración de características fisicoquímicas del suelo y agua •No se observa contaminación visual por RSU.
Construcción		•Suelo.	•Contaminación del suelo.						
Operación		•Suelo.	•Contaminación del suelo.						
Desmantelamiento y abandono		•Suelo.	•Contaminación del suelo.						
Preparación del sitio, construcción y operación.		•Fauna silvestre.	•Presencia de fauna silvestre. •Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	La presencia de personal para realizar la actividad podría causar el ahuyentamiento de especies de fauna silvestre, incluso las que se	**13. Letreros alusivos a la protección de fauna y flora silvestres.**	Prevención (Pr)	La instalación de letreros alusivos a la protección de fauna y flora silvestres en áreas estratégicas del Proyecto tiene como objetivo concientizar al personal sobre la importancia de conservar las especies locales, promoviendo prácticas	Permanente	•Reportes fotográficos de la instalación de los letreros.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
				encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.			responsables y evitando la alteración del hábitat natural, así como prevenir el daño accidental a la biodiversidad en la zona.		
Preparación del sitio.		•Fauna silvestre.	•Presencia de fauna silvestre. •Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	La presencia de personal para realizar la actividad podría causar el ahuyentamiento de especies de fauna silvestre, incluso las que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	**14. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre así como la destrucción de nidos y madrigueras.**	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi)	Se llevará a cabo el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, iniciando con la identificación y ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, endémicas, de lento desplazamiento o que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección y aquellas que por sus características de edad, arraigo a madriguera o nido sean susceptibles de ser rescatadas.	Temporal	•Los establecidos en el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna.
Durante todas las etapas del Proyecto.		•Fauna silvestre.	•Presencia de fauna silvestre. •Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.					De manera ocasional	
Preparación del sitio.		•Flora silvestre. •Fauna silvestre. •Suelo. •Hidrología.	•Abundancia de flora. •Cobertura vegetal. •Presencia de especies de flora y fauna enlistada en la NOM-059-	La extracción de flora en el sitio original generará varios impactos negativos, como la exposición de suelo descubierto, lo que aumenta el riesgo de erosión	**15. Rescate y reubicación de flora silvestre.**	Prevención (Pr) y Compensación (Co).	La reubicación de la flora en un nuevo sitio permitirá compensar la pérdida en el área del Proyecto, ya que las especies trasladadas podrán seguir desarrollándose en hábitats similares. Esto contribuirá a la preservación de la biodiversidad y a la recuperación de ecosistemas	Temporal	•Los establecidos en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
			SEMARNAT-2010. •Hábitat de la fauna. •Biodiversidad de la fauna. •Riesgo de erosión. •Cambios de balance hidrológico.	y los cambios al balance hídrico. La disminución en la abundancia de especies y la pérdida de cobertura vegetal original. Además, las actividades podrían causar el desplazamiento temporal de la fauna local, afectando su comportamiento y hábitat inmediato.			en el sitio de reubicación. La flora reubicada favorecerá la estabilización del suelo, ayudando a prevenir la erosión en el nuevo lugar.		
Preparación del sitio.		•Suelo. •Hidrología.	•Riesgo de erosión. •Cambios de balance hidrológico.	La limpieza del lugar generará la exposición de suelo descubierto, lo que aumenta el riesgo de erosión	**16. Resguardo de suelo**	Prevención (Pr), Compensación (Co) y Mitigación (Mi).	Como medida preventiva para evitar la pérdida de suelo y conservar su contenido de germoplasma, se propone su resguardo.	Permanente	•Evidencia fotográfica.
Construcción		•Suelo. •Hidrología.	•Riesgo de erosión. •Cambios de balance hidrológico.	La apertura y adecuación de derecho de vía y accesos dejará descubierto el suelo, dejándolo expuesto a factores erosivos.					
Preparación del sitio.		•Suelo. •Hidrología.	•Riesgo de erosión.	Posterior a la limpieza del área se generará	**17. Dispersión de Material vegetal muerto.**	Prevención (Pr)	El material que resulte de la limpieza del área y que no sea aprovechado, deberá ser	Permanente	•Evidencia fotográfica

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
			•Cambios de balance hidrológico.	varios impactos negativos, como la exposición de suelo descubierto, lo que aumenta el riesgo de erosión y los cambios al balance hídrico.			picado y triturado para utilizarlo para cubrir y propiciar la revegetación.		
Todas las etapas del Proyecto		•Atmósfera •Hidrología •Suelo •Geomorfología •Paisaje •Socioeconómico •Flora •Fauna	•Riesgo de erosión •Contaminación (Suelo y agua) •Especies bajo protección (Flora y Fauna) •Disminución del hábitat (Fauna) •Emisiones gases (contaminación) •Emisión de partículas suspendidas •Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre) •Empleo •Consumo de proveedores locales •Calidad de agua •Calidad de vida		**18. Seguimiento y evaluación de medidas.**	•Medidas de prevención (Pr) •Medidas de reparación (Re) •Reducción (Rd) •Medidas de mitigación (Mi) •Medidas de compensación (Co) •Medidas de Restauración (Re)	Se le dará puntual seguimiento a cada una de las medidas para verificar que su funcionamiento sea de acuerdo con lo planeado; de no ser así se tomarán las medidas correctivas necesarias para el logro de los objetivos.	Permanente	•Realización de las actividades planeadas. •Cumplimiento en tiempo y forma medidas propuestas. •Retroalimentación del área ejecutiva y operativa. •Supervisión de los Programas específicos.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto	Medida	Tipo de medida	Detalles de las Medidas		
							Objetivo	Periodicidad	Método de cálculo
			•Cobertura vegetal •Agua superficial •Agua subterránea						

VERSIÓN PÚBLICA

IV.6.2.1.1 Indicadores de medidas propuestas

Con el fin de garantizar la efectividad y eficiencia de las medidas implementadas para mitigar los impactos ambientales y sociales del Proyecto, se han establecido indicadores específicos para cada una de las medidas de prevención, reparación, reducción, mitigación, compensación y restauración. A continuación, se presentan los indicadores correspondientes:

Tabla IV.22. Indicadores de medidas propuestas

Medida propuesta	Tipo de medida	Unidad de medida	Meta
1. Instalación de letreros de reducción y límite de velocidad para vehículos y maquinaria en caminos internos y de acceso al Proyecto.	Prevención (Pr) y Reducción (Rd)	Numero de letreros	2
2. Mantenimiento preventivo de la maquinaria.	Prevención (Pr) y Reducción (Rd)	Frecuencia de checklist	Elaboración de check list diario por parte del operador de la unidad. Los mantenimientos tendrán que realizarse con la frecuencia que el equipo, vehículo o maquinaria así lo requiera según lo presentado en los check list.
3. Resguardo de maquinaria.	Prevención (Pr) y Reducción (Rd)	Porcentaje de maquinaria que se encuentra en el área asignada sin operar durante más de tres días	Menos del 5%
4. Cubrir con lona caja de camiones de carga.	Prevención (Pr) y Reducción (Re)	Número de vehículos de carga de materiales que están cubiertos por una lona	100%
5. Riego con agua proveniente de fuentes autorizadas.	Prevención (Pr) y Reducción (Rd)	Frecuencia de riegos con agua proveniente de fuentes autorizadas	Dos veces por semana
6. Remediación de suelos por derrame de hidrocarburos.	Mitigación (Mi)	Remediación de sitio por derrame de combustibles o aceites sobre el suelo	0 derrames o Menos de 3 derrames al año
7. Biodigestores	Reducción (Rd)	Numero de baños instalados	2 Biodigestores
8. Curso de inducción de seguridad y medio ambiente a todo el personal del Promovente o contratistas que ingrese al área del Proyecto.	Prevención (Pr)	Número de personas con constancia de haber recibido el curso de inducción	Todo el personal que ingrese al Proyecto
9. Manejo Integral de Residuos peligrosos	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi)	Porcentaje de residuos peligrosos manejados de	100% de los residuos

VERSIÓN PÚBLICA

Medida propuesta	Tipo de medida	Unidad de medida	Meta
		acuerdo a la normativa, registrados en bitácoras	
10. Uso del almacén temporal de residuos peligrosos.	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi)	Numero de almacén temporal de residuos peligrosos	1 almacén temporal de RP
11. Contenedores para residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi	Numero de contenedores colocados para residuos	Colocar un total de 3 contenedores cerca del área del Proyecto
12. Uso del almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi)	Numero de almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	1 almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
13. Letreros alusivos a la protección de fauna y flora silvestres.	Prevención (Pr)	Numero de letreros instalados	Instalar un mínimo de 2 letreros alusivos a la protección de fauna y flora cerca del Proyecto
14. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre así como la destrucción de nidos y madrigueras.	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi	Número de individuos rescatados y reubicados	El 100% de los individuos que son rescatados serán reubicados
15. Rescate y reubicación de flora silvestre.	Prevención (Pr) y Compensación (Co).	Número de individuos rescatados y reubicados	El 100% de los individuos que son rescatados serán reubicados
16. Resguardo de suelo	Prevención (Pr), Compensación (Co) y Mitigación (Mi).	Toneladas de suelo	Total de suelo
17. Dispersión de Material vegetal muerto.	Prevención (Pr)	Toneladas dispersas de material vegetal muerto	Total del material vegetal muerto dispersado
18. Seguimiento y evaluación de medidas.	Medidas de prevención (Pr) Medidas de reparación (Re) Reducción (Rd) Medidas de mitigación (Mi) Medidas de compensación (Co) Medidas de Restauración (Re)	Número de medidas	Total de medidas en cumplimiento

En particular, para las medidas de mitigación las obras de conservación de suelo y agua se han identificado sitios específicos que demandan dichas medidas, con el fin de maximizar su impacto positivo en el medio ambiente. La tabla adjunta resume los indicadores establecidos para cada una de las medidas, lo que permitirá realizar un seguimiento y control efectivos de su implementación.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.6.2.2. Medidas particulares.

En la tabla siguiente se presentan las medidas particulares propuestas para el Proyecto.

Tabla IV.23. Medidas particulares del Proyecto.

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Indicador		
						Objetivo	Periodicidad	Método de calculo
Preparación del sitio	Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna	Fauna	•Presencia •Hábitat de la fauna •Disminución de la abundancia •Especies bajo protección •Empleo •Requerimiento de servicios e infraestructura	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna	Prevención (Pr)	Se llevará a cabo el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, iniciando con la identificación y ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, endémicas, de lento desplazamiento o que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección y aquellas que por sus características de edad, arraigo a madriguera o nido sean susceptibles de ser rescatadas.	Durante todas las etapas del Proyecto	•Índice de sobrevivencia de individuos rescatados y reubicados •Número de individuos dañados durante el rescate y reubicación inferior al 5% •Número de individuos de fauna dañados o muertos inferiores a 3 por mes
Preparación del sitio	Rescate y Reubicación de Flora Silvestre	Flora	•Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 •Cobertura vegetal	Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre	Prevención (Pr)	Se llevará a cabo el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, previo a las actividades de preparación del sitio, rescatando las especies susceptibles identificadas en el	Temporal (se especificará en el Programa específico su duración)	•Sobrevivencia mayor al 85% de los individuos rescatados y reubicados •Individuos rescatados y reubicados con daños por plaga y enfermedades menor al 5% del total

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Indicador		
						Objetivo	Periodicidad	Método de calculo
						Proyecto, haciendo hincapié en especies sensibles, endémicas o que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección. Dichas especies se trasplantarán directamente en zonas cercanas al Proyecto que cumplan con las mismas características ambientales o en viveros temporales mientras se trasplantan en su destino definitivo.		•Individuos rescatados y reubicados con daños por herbívoros (fauna silvestre o doméstica) menor al 10% del total •Individuos rescatados y reubicados con daños por deshidratación menor al 5% del total
Preparación del Sitio, Construcción	Conformación de Terrazas individuales	•Suelo •Agua •Flora •Económico	•Cambios en el balance hidrológico •Riesgo de erosión •Especies bajo protección •Empleos •Cobertura vegetal •Requerimiento de servicios e infraestructura •Calidad de la Visibilidad	Conformación de Terrazas individuales	Compensación (Co)	**En caso de registrarse el hallazgo de individuos** de flora de interés ambiental o bajo alguna categoría de protección durante las actividades de limpieza del área, se contempla la conformación de terrazas individuales en contra pendiente, de un metro de diámetro. Estas obras se ejecutarán de manera condicionada y proporcional al número de individuos rescatados y reubicados de forma efectiva, optimizando las condiciones de micrositio para favorecer la sobrevivencia y desarrollo de la vegetación en el área del Proyecto	Permanente	•Todos los individuos rescatados y reubicados tienen una terraza individual •Sobrevivencia superior al 85% de especies plantadas

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Indicador		
						Objetivo	Periodicidad	Método de calculo
Todas las etapas del Proyecto	Uso de maquinaria	Suelo Agua Flora	•Contaminación del suelo •Características físicas y químicas •Calidad del agua •Cobertura vegetal	Remediación de suelos por derrame de hidrocarburos	Mitigación (Mi)	En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural deberá realizarse la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. El suelo se deberá llevar al almacén temporal de residuos peligrosos y posteriormente lo recolectará una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento .	Temporal (por ocasión)	•Cero incidencias. •Se lleva a cabo la adecuada disposición final de residuos peligrosos •Menos de un metro cúbico de suelo es contaminado por mes
Preparación del sitio y Construcción	Cualquier obra y/o actividad realizada	Suelo Agua Atmósfera Económico	•Calidad del agua •Requerimiento de servicios e infraestructura •Consumo de proveedores locales •Calidad de vida	Biodigestores	Reducción (Rd)	Los efluentes sanitarios generados serán tratados mediante biodigestores con una capacidad 7000 litros. Los lodos producidos serán recolectados de forma periódica para su transporte y disposición final por medio de un subcontratista conforme a la normativa ambiental y sanitaria vigente.	Temporal	•Ausencia de fecalismo en intemperie en el área del Proyecto •Disminución de olores en el área del Proyecto •1 baño portátil hasta por 15 trabajadores
Todas las etapas del Proyecto	Antes de realizar cualquier obra y/o actividad	Todos los componentes ambientales	•Empleo (Impacto positivo) •Requerimiento de servicios e infraestructura •Calidad de vida	Curso de inducción de seguridad y medio ambiente a todo el personal del promovente o contratistas que ingrese al área del Proyecto	Prevención (Pr)	Curso de inducción de seguridad general y específica de acuerdo con el área y actividad que desarrolle; en cuanto al medio ambiente las obligaciones, prohibiciones y consecuencias de la no aplicación de las medidas de mitigación de carácter general y particular. Es de	Permanente	•Todo el personal que ingrese al Proyecto tiene su constancia de haber recibido el curso de inducción de seguridad y medio ambiente.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Indicador		
						Objetivo	Periodicidad	Método de calculo
						observancia de todo el personal que ingrese al área del Proyecto con equipo de protección personal (EPP).		
Todas las etapas	Manejo y disposición de residuos	•Suelo •Agua •Económico •Flora •Fauna •Paisaje	•Calidad del agua •Riesgo de erosión •Contaminación del suelo •Consumo de proveedores locales • Calidad de la visibilidad •Protección de Especies (fauna) • Cobertura vegetal	Programa de Manejo Integral de Residuos	Prevención (Pr) y Mitigación (Mi)	El manejo Integral de Residuos es un plan estructurado y detallado que tiene como objetivo gestionar de manera eficiente y sostenible los residuos generados por el Proyecto.	Permanente	•Todas las áreas donde se generan residuos tienen depósitos para su separación de acuerdo con su naturaleza. •La periodicidad de la recolección de residuos es suficiente para no rebasar su capacidad de captación. •No se observa fauna silvestre alimentándose, refugiándose o enferma por la presencia de residuos con manejo deficiente. •El almacén temporal de residuos peligrosos está construido de acuerdo con características de la norma, bitácoras actualizadas, los residuos son enviados a disposición final con una periodicidad inferior a los seis meses, mediante manifiestos a una empresa debidamente registrada para su traslado y disposición final. •Disminuye el volumen de suelo contaminado

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Indicador		
						Objetivo	Periodicidad	Método de calculo
								con residuos peligrosos por derrames.
Todas las etapas del Proyecto	Uso del almacén temporal de residuos peligrosos	Suelo Agua	•Calidad del agua •Contaminación del suelo •Riesgo de erosión •Consumo de proveedores locales •Requerimientos de servicios e infraestructura	Uso del almacén temporal de residuos peligrosos	Mitigación (Mi)	El promovente cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos para resguardo de aceites gastados, sólidos impregnados de hidrocarburos o solventes, envases vacíos, lámparas fluorescentes, entre otros incluidos en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y en concordancia con lo señalado en el Reglamento correspondiente en materia de residuos peligrosos. Esta área deberá estar protegida del intemperismo, así como prever acciones por derrames.	Permanente Toda la vida útil del Proyecto	•El área del Proyecto no presenta disposiciones clandestinas. •Se está evitando la alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua por dispersión y contaminación derivada de disposición inadecuada de residuos peligrosos. •Se lleva a cabo un manejo interno de los residuos peligrosos: acopio, identificación, separación, envasado, etiquetado y almacenaje. •Prevención y nula ocurrencia de accidentes o incidentes al personal, daños materiales y al ambiente por causa de la exposición a residuos peligrosos. •Se realiza la disposición final con una empresa autorizada para tal fin
Todas las etapas del Proyecto	Manejo y disposición de residuos	Suelo Agua Económico Fauna	•Emisiones de partículas •Calidad del agua •Riesgo de erosión •Contaminación del suelo	Contenedores para residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Prevención (Pr) y Compensación (Co)	Llevar a cabo la colocación de contenedores para la clasificación y recolección de residuos para su revalorización y correcta disposición, a partir de colocar recipientes de capacidad adecuada en las áreas de generación. Su	Permanente (periódica)	•Área de afectación libre de dispersión de RSU y RME •No alteración de características fisicoquímicas del suelo y agua

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Indicador		
						Objetivo	Periodicidad	Método de calculo
			•Consumo de proveedores locales •Calidad de vida			disposición deberá ser periódica.		•No se observa contaminación visual por RSU •Todos los contenedores tienen tapa que evite su dispersión por viento o lluvias. •No incidencia de fauna silvestre o doméstica en el área de afectación por residuos orgánicos como fuente de alimento. •No presencia de fauna nociva en contenedores de RSU. •No se deteriora o desperdicia material susceptible de reutilización por dejar a la intemperie. •La separación correcta evita que se contaminen con residuos peligrosos y dispongan como tales.
Cierre y Abandono	Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio	Todos los componentes	•Contaminación del suelo •Calidad del agua •Cambios de balance hidrológico •Riesgo por erosión •Características físicas y químicas •Niveles sonoros (afectación a	Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio	Restauración (Re)	El Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio es fundamental para asegurar que, una vez que el Proyecto haya concluido su vida útil las áreas utilizadas se rehabilitarán y restauraran.	Temporal	•Cuantificación de suelo vegetal regresado y distribuido en el área del Proyecto •Cuantificación de cantidad y calidad de obras •Número y sobrevivencia de individuos reforestados (mínimo el 85% de sobrevivencia) •Los impactos previstos son atendidos (mínimo el 80% de impactos fueron atendidos)

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Indicador		
						Objetivo	Periodicidad	Método de calculo
			personas y fauna silvestre). •Emisiones gases (contaminación) •Calidad de la visibilidad •Cobertura vegetal •Empleo •Requerimiento de servicios e infraestructura •Consumo de proveedores locales •Calidad de vida •Cobertura vegetal •Disminución de la abundancia •Hábitat •Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010					
Todas las etapas del Proyecto	Cualquier obra y/o actividad realizada	atmosfera	Contaminación a la atmosfera	Programa de control y monitoreo de Emisiones a la atmosfera	Prevención (Pr)	Monitorear las emisiones a la atmosfera que se ocasionaran en las etapas del Proyecto.	Permanente (periódica)	• Evidencia fotográfica del riego de caminos y del uso de lonas en camiones • Control de velocidad de vehículos, estableciendo un límite

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del Proyecto	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Indicador		
						Objetivo	Periodicidad	Método de calculo
								máximo de 20 km/h dentro de las áreas de obra. • Establecer áreas específicas de acopio temporal para materiales de construcción. • Suspender temporalmente actividades de movimiento de tierras cuando existan vientos fuertes que favorezcan la dispersión de partículas.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.7 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

IV.7.1. Introducción.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se constituye como un instrumento de gestión ambiental técnico-normativo y de carácter crítico para el desarrollo del Proyecto. Su diseño e implementación están orientados formalmente a supervisar, evaluar y mitigar los impactos ambientales potenciales e inherentes a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y posterior abandono.

A través de un enfoque proactivo y preventivo, el PVA establece los mecanismos de control e indicadores de desempeño necesarios para garantizar de manera sistemática que todas las actividades e infraestructuras del Proyecto se ejecuten en estricta armonía con el entorno natural, salvaguardando la integridad de los ecosistemas locales. Asimismo, actúa como el eje rector para asegurar el cumplimiento pleno, continuo y auditable de la legislación ambiental vigente, así como de las condicionantes emitidas por las autoridades competentes en la materia.

Para la implementación del presente programa, las funciones de vigilancia y supervisión ambiental podrán ser desempeñadas por personal interno del promovente o por un tercero especializado contratado para la supervisión ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono, según corresponda.

IV.7.2. Objetivo general.

Tener un instrumento de planeación que nos permita realizar las acciones para cumplir en tiempo y calidad cada una de las obligaciones, las medidas de mitigación y/o compensación contenidas en la MIA-R, así como las acciones voluntarias en protección, conservación y restauración de los ecosistemas involucrados.

IV.7.3. Objetivos particulares.

- ✓ Elaborar cinco programas específicos
- ✓ Elaborar bases de datos, con fechas de ejecución, supervisión y resultados de las medidas propuestas.

VERSIÓN PÚBLICA

- ✓ Elaboración de informes internos de acuerdo con la necesidad del Proyecto.
- ✓ Elaboración de informes anuales.
- ✓ Detectar impactos no previstos, en Manifestación de Impacto Ambiental.
- ✓ Reunir las evidencias documentales de cada una de las acciones realizadas para dar cumplimiento con la presentación de informes anuales y uno de finiquito al finalizar las actividades que hayan implicado la autorización de la MIA-R.

En la realización del Proyecto se generarán impactos ambientales por lo que en la MIA-R se propusieron diferentes programas, que contemplan la aplicación de medidas tendientes a mitigarlos, prevenirlos o compensarlos, con ello se pretenden cumplir con los objetivos de los programas, y supervisar el cumplimiento de los objetivos ambientales del Proyecto en todas sus etapas. Estos programas se pueden observar en la siguiente figura:

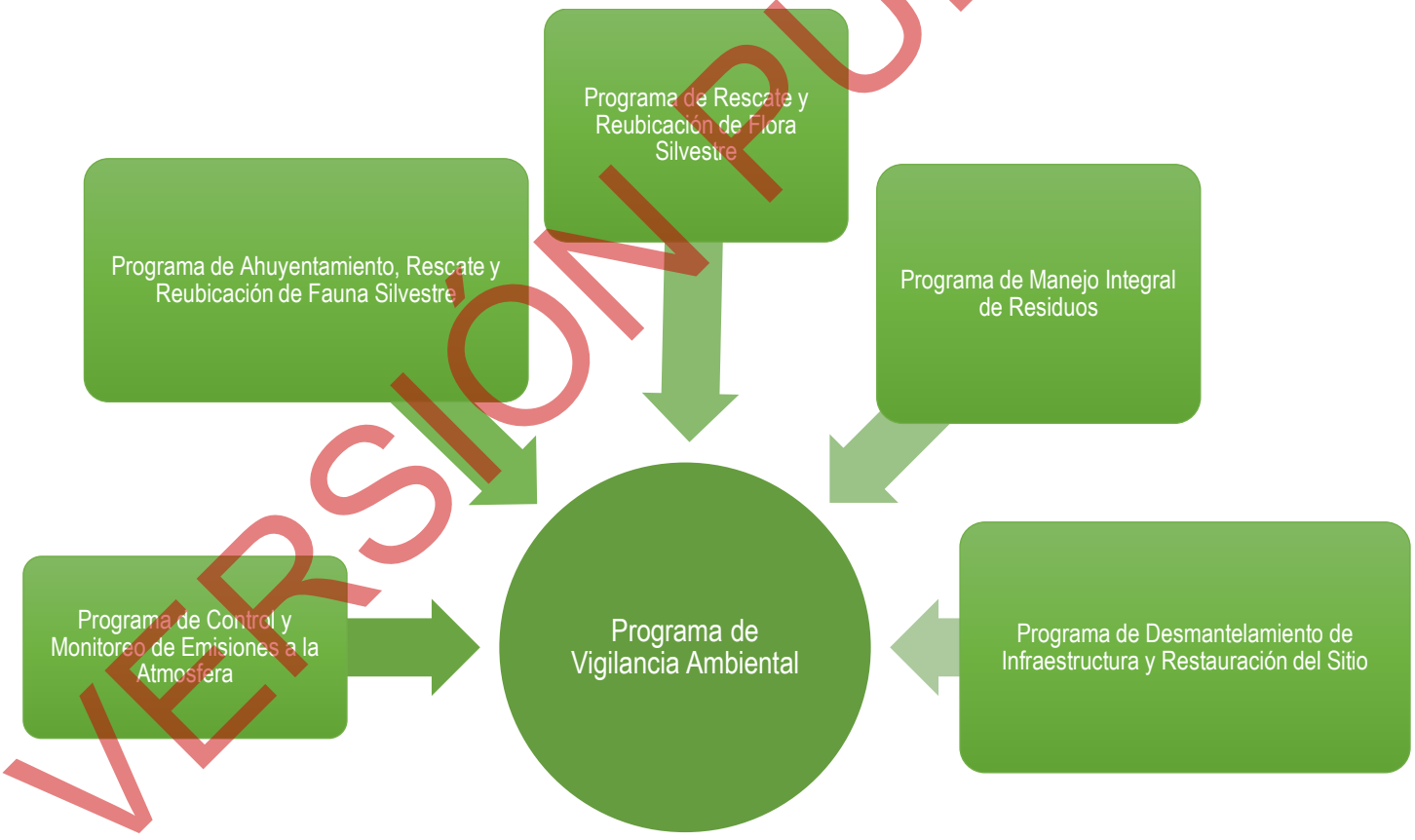


Figura IV.10. Estructura de los programas propuestos a supervisar en la MIA-R.

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental está el dar el seguimiento puntual a los programas que fueron requeridos y autorizados para la autorización de la MIA-R, pero también, dar seguimiento a las

VERSIÓN PÚBLICA

acciones o medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales contemplados en programas, ya que estas serán implementadas durante el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto.

IV.7.4. Responsables del desarrollo del programa.

La responsabilidad global de la implementación, financiamiento y cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) recae directamente en la empresa promovente, [redacted]. En su carácter de titular del Proyecto, la empresa garantizará el suministro de los recursos técnicos y financieros indispensables para el correcto desarrollo de las medidas de mitigación y monitoreo contenidas en este documento.

IV.7.4.1 Estructura organizacional y líneas de responsabilidad del PVA

Para garantizar la efectividad del PVA, la estructura de supervisión ambiental se articulará mediante un organigrama de jerarquías claras y perfiles técnicos especializados. Esta estructura operará de manera independiente pero coordinada con la dirección de obra.

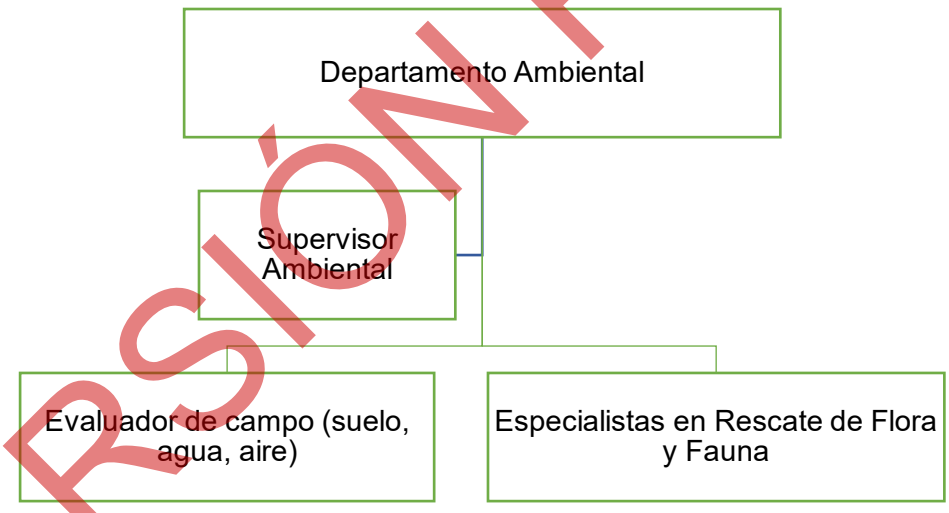


Figura IV.11. Estructura de operación.

El Departamento Ambiental fungirá como la máxima autoridad interna en materia de sostenibilidad del Proyecto. Entre sus atribuciones principales se encuentran el diseño y actualización de la política ambiental de la empresa, la representación legal y atención de auditorías ante la SEMARNAT y PROFEPA, y el control presupuestal para la ejecución integral de las medidas de compensación. Asimismo, será el encargado de revisar los informes ejecutivos consolidados y autorizar modificaciones de fondo en las técnicas de mitigación si los indicadores de éxito así lo sugieren

VERSIÓN PÚBLICA

La presencia del Supervisor Ambiental en el sitio del Proyecto será de carácter obligatorio y permanente durante todas las fases operativas de campo.

IV.7.5. Metodología.

El presente programa es el instrumento de planeación mediante el cual la Promovente manifiesta su responsabilidad de vigilar las acciones necesarias para garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Mediante la implementación eficiente del programa se tendrá éxito en la realización de las acciones propuestas para atenuar los impactos ambientales esperados por la realización del Proyecto. La detección de posibles impactos no previstos, su seguimiento, de ser posible aplicar medidas correctivas in situ, si alguna de las medidas o propuestas resulta ser insuficiente, tener información oportuna para la toma de decisiones para su adecuación o cambio, así como estimar la incidencia real de los impactos detectados y valorados inicialmente.

Este programa involucra a todas las personas que participen en cada una las etapas del Proyecto:

➢ Contratistas

➢ Director de Obras

➢ Personal Operativo

La supervisión ambiental se realizará en dos ejes principales:

1. El control de calidad del Proyecto en materia ambiental, mediante la verificación de que todas las actividades que se realicen estén de acuerdo con lo descrito en la MIA-R.

2. El control de la calidad del entorno, monitoreando sus elementos mediante la medición, cálculo y registro de sus parámetros, para comprobar de manera periódica su evolución y desarrollo de las medidas de acuerdo con la planeación propuesta.

VERSIÓN PÚBLICA

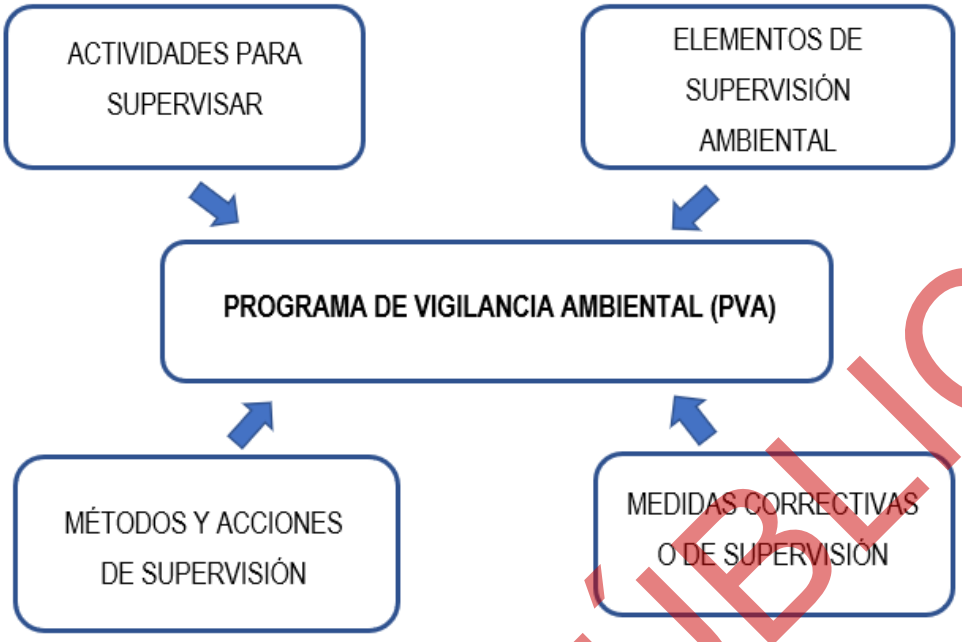


Figura IV.12. Elementos que integran el Programa de Vigilancia Ambiental.

La implementación de este programa estará a cargo de un equipo multidisciplinario encabezado por un Supervisor Ambiental y deberá mantener comunicación permanente con Supervisores de área y los Evaluadores Ambientales de campo. La cantidad de personal necesario para la ejecución de los programas propuestos es en función del perfil y experiencia de la consultoría ambiental y/o los prestadores de servicios especialistas contratados y así optimizar tiempos y esfuerzo ya que la misma consultoría ambiental o prestador de servicios puede ejecutar varias funciones y dar seguimiento a varios programas ambientales.

Por lo anterior, a continuación, se describen de manera general los programas específicos para prevenir, mitigar y restaurar y/o compensar los posibles impactos ambientales propuestos por la Promovente y/o por la autoridad en el resolutivo de autorización. Dichos programas se presentan desarrollados de manera particular en forma de anexos que acompañan a este documento.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.7.6. Programas Específicos.

IV.7.6.1. Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

Objetivo general

- El objetivo general del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre es minimizar el impacto negativo de las actividades de desarrollo y construcción en las poblaciones de fauna silvestre. El programa busca asegurar la preservación de la biodiversidad.
- Rescatar y reubicar a las especies silvestres que se encuentren en el sitio, donde se desarrollen las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto, con el fin de mitigar cualquier impacto negativo derivado de la ejecución del Proyecto.
- Proteger y conservar especies de importancia ecológica, aquellas que por su hábito de arraigo territorial e inmadurez biológica sean susceptibles de ser rescatadas y principalmente aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Objetivo particular

- Identificar a las especies que se encuentran susceptibles de ser rescatadas.
- Realizar los rescates en las áreas de afectación del Proyecto.
- Establecer las técnicas y métodos adecuados a emplear para la captura de los organismos.
- Reubicar a los organismos rescatados en zonas que les permitan continuar con su desarrollo.

Metas particulares

El presente programa tiene como meta el establecer las estrategias a emplear para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de las especies de fauna presentes dentro del área del Proyecto, con el fin de obtener índices altos de sobrevivencia de los individuos rescatados y reubicados y un porcentaje inferior al 5% de individuos dañados durante la implementación de estas medidas.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.7.6.2. Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

Objetivos generales

- Rescatar y reubicar a las especies silvestres bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se presenten durante las etapas de preparación del sitio, con el fin de evitar cualquier impacto negativo derivado de la ejecución del Proyecto.
- En caso de observar plantas suculentas endémicas se procederá a rescatar y reubicar aquellas que presenten buen estado de salud.

Objetivo particular

- Identificar a las especies que serán susceptibles de ser rescatadas.
- Realizar los rescates en las áreas de afectación del Proyecto.
- Emplear las técnicas y métodos adecuados para el rescate de las especies de flora.
- Reubicar a los individuos rescatados, en zonas que les permitan seguir con su desarrollo y aseguren la permanencia de éstas.

Metas

- Contar con la información necesaria de las especies de flora que se encuentran en el área del Proyecto y que serán rescatadas, así como con la localización de las áreas de reubicación.
- Delimitar las áreas de afectación, aplicar los métodos y técnicas necesarias para realizar el rescate y reubicación de especies de flora.
- Aplicar las medidas de seguimiento necesarias en la zona de reubicación para valorar el éxito del programa.
- Se contempla la conformación de terrazas individuales en contra pendiente, de un metro de diámetro lo que reducirá el arrastre de suelo por erosión y favorece la infiltración. En el centro de dicha obra se plantará una especie nativa, lo que favorecerá la sobrevivencia y desarrollo de la planta.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.7.6.3. Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio.

Objetivos generales

El objetivo general de este programa es desmantelar de manera segura y eficiente la infraestructura al final de su vida útil, minimizando el impacto ambiental y asegurando la restauración del sitio a su estado natural o a un estado que favorezca la sostenibilidad ecológica y el uso futuro del terreno.

Objetivo particular

- Desmontar y retirar la infraestructura de manera que se minimice la perturbación al suelo, la vegetación y la fauna local.
- Reciclar y disponer adecuadamente de todos los materiales y residuos generados durante el proceso de desmantelamiento.
- Restaurar las áreas afectadas por la infraestructura para promover la recuperación de ecosistemas y la regeneración natural de la vegetación.
- Monitorear la recuperación ecológica del sitio post-desmantelamiento para asegurar que se cumplan los estándares ambientales y de conservación.

Metas particulares

- Completar el desmantelamiento de la infraestructura dentro de un plazo establecido, asegurando que todas las operaciones se realicen conforme a las normativas ambientales aplicables.
- Lograr un porcentaje específico de reciclaje de materiales y una disposición adecuada de residuos en un periodo determinado.
- Alcanzar un cierto nivel de cobertura vegetal nativa y biodiversidad en el sitio restaurado en un plazo de tiempo acordado después del desmantelamiento.
- Implementar al menos un programa de monitoreo para evaluar la efectividad de la restauración y realizar ajustes si es necesario.

IV.7.6.4. Programa de Manejo Integral de Residuos

Objetivos

Reducir la generación de residuos y maximizar su reciclado, reutilización y tratamiento y como última opción la disposición final y minimización de estos. Promover la gestión integral del manejo de residuos,

VERSIÓN PÚBLICA

desdé su generación, hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la reducción de costos en manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de [redacted].

Establecer y ejecutar los procedimientos necesarios acorde al presente programa para llevar a cabo un adecuado manejo integral para cualquier tipo y cantidad de residuo generado en el Proyecto y en conformidad a la legislación y normatividad ambiental vigente.

Objetivos Particulares

- ✓ Identificar, clasificar, inventariar y cuantificar cualquier tipo de residuo, así como las fuentes generadoras envueltas en las diferentes etapas que involucra el Proyecto (operación, mantenimiento, etc.).
- ✓ Llevar a cabo una bitácora para dar reporte de la información previamente levantada, así como de la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados en conformidad a las normas y leyes aplicables.
- ✓ Establecer un sistema de reciclaje y aplicar los principios de valorización y responsabilidad de los residuos dentro del Proyecto, fomentando una cultura encaminada a la eficiencia ambiental.
- ✓ Disminuir al máximo el riesgo de contaminación a suelos o cuerpos de agua y mantener de manera permanente todas las áreas del Proyecto limpias y libres de residuos.
- ✓ Asegurar la correcta disposición final de cualquier residuo en conformidad a las normas y leyes ambientales vigentes.

De acuerdo a la frecuencia del monitoreo, se determinará la pertinencia de elaboración de informes mensuales. En este informe deberá contener los resultados obtenidos y la interpretación de los mismos presentados en forma tabular y gráfica, mostrando si los indicadores de realización han funcionado. En el caso de que no hayan funcionado se aplicarán las siguientes medidas de urgente aplicación para llegar a la meta establecida:

- En caso de no cumplimiento con las medidas establecidas, se dará aviso inmediato al supervisor ambiental y al encargado de seguridad.
- Se deberán identificar las causas que originaron el no cumplimiento con la finalidad de emprender las acciones correctivas correspondientes. Así como la programación de pláticas o entrenamiento personalizado para la evaluación de la eficacia de las actividades anteriormente señaladas.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.7.6.5. Programa de Manejo Integral de Residuos

Objetivos particulares

- Monitorear las emisiones a la atmosfera que se ocasionaran en las etapas del Proyecto.
- Verificar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas de calidad del aire.

Metas particulares

- Llevar un registro de los parámetros para evaluar la calidad del aire.
- Identificar las medidas correctivas necesarias, en caso de contaminación.

Metas particulares

El PMIR tiene como metas proporcionar estrategias para poner en marcha la identificación, clasificación y manejo adecuado de residuos generados en cada uno de los procesos de las instalaciones del Proyecto, así como su correcto tratamiento.

IV.7.7. Estructura del Programa de Vigilancia Ambiental.

La supervisión ambiental del Proyecto es crucial para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales y minimizar los impactos negativos en el medio ambiente. La estructura de la supervisión ambiental debe ser integral y estar compuesta por diferentes niveles de especialización y responsabilidad para ser efectiva. Ver figura siguiente.

VERSIÓN PÚBLICA

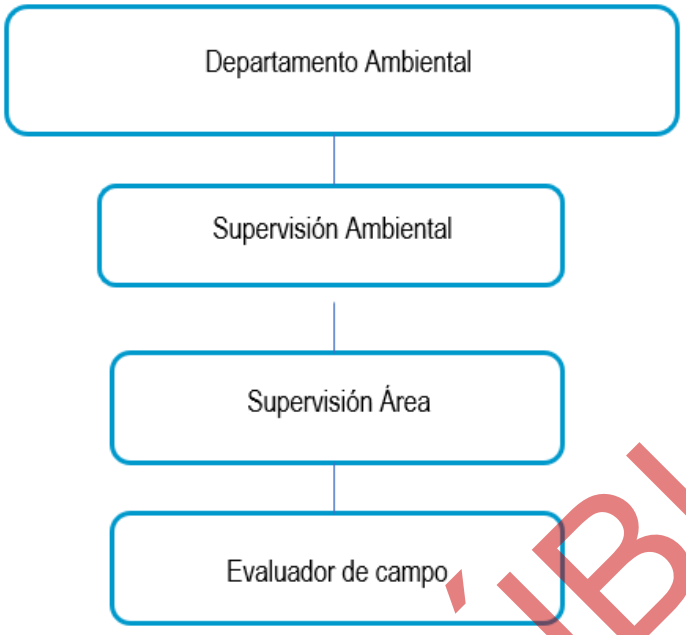


Figura IV.13. Estructura del Programa de Vigilancia Ambiental.

IV.7.7.1. Departamento Ambiental.

El Departamento Ambiental actúa como el núcleo central de la gestión ambiental del Proyecto, asegurando que todas las operaciones se alineen con las regulaciones ambientales vigentes y las mejores prácticas de sostenibilidad. Este departamento es responsable de la planificación estratégica, la implementación de políticas ambientales, la coordinación con las autoridades reguladoras y la supervisión general de todas las actividades que puedan tener un impacto en el medio ambiente. Además, gestiona la comunicación entre las diferentes áreas de supervisión ambiental garantizando que se mantenga un flujo constante de información y se promueva la transparencia en todas las acciones relacionadas con el medio ambiente.

IV.7.7.2. Supervisión Ambiental.

La supervisión ambiental es un componente crítico en la gestión del Proyecto. Esta supervisión implica la implementación de un conjunto de procesos y actividades sistemáticas que se llevan a cabo para asegurar el cumplimiento de las leyes, regulaciones y políticas ambientales aplicables. Incluye las siguientes actividades:

VERSIÓN PÚBLICA

- Monitoreo y Control: Realiza el seguimiento continuo de las actividades del Proyecto para prevenir, detectar y mitigar impactos ambientales.

- Reportes y Documentación: Elabora informes sobre el desempeño ambiental y documenta todas las incidencias y medidas correctivas aplicadas.

La supervisión ambiental es llevada a cabo por profesionales cualificados que trabajan para prevenir, mitigar y, en caso de que ocurran, gestionar los impactos ambientales. A continuación, se menciona el perfil que este debe tener para realizar sus actividades:

Perfil del personal del supervisor ambiental.

a) Conocimiento de campo, tomando especial atención en los aspectos técnicos del Proyecto y su interacción con los diferentes componentes ambientales (aire, suelo, flora, fauna, hidrología, entre otros).

b) Conocimiento de metodologías y/o técnicas para la supervisión de proyectos, con especial atención en la verificación de la aplicación correcta de las medidas señaladas y establecidas en el PVA, en relación a los impactos identificados, incluyendo los posibles impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que el desarrollo del Proyecto pudiera ocasionar, con la finalidad de que con los resultados obtenidos de la supervisión, se puedan crear escenarios o tendencias de cambio de la RE en función de la proyección de las diferentes obras y actividades del Proyecto.

c) Experiencia comprobable en acciones de restauración de ecosistemas, para mejorar las condiciones ambientales de las áreas donde se desarrollarán las acciones de compensación y restauración.

d) Deberá ser acreditado durante la vida útil del Proyecto, para lo cual deberá presentar el Promovente ante la delegación SEMARNAT dentro del PVA, el Currículum Vitae del Supervisor Ambiental, con su respectiva carta de aceptación de responsiva expedida por el mismo (Al final del documento).

El Supervisor ambiental debe ser un especialista del área ambiental, con amplios conocimientos y experiencia de la problemática ambiental, conocimiento de programas, acciones y compromisos y preferentemente que haya participado en la elaboración del Programa de Vigilancia Ambiental.

VERSIÓN PÚBLICA

El Supervisor Ambiental cumplirá con las siguientes funciones y obligaciones:

1) La elaboración y ejecución de cada una de las acciones propuestas, así como de aquellas medidas de urgente aplicación no previstas en dicha autorización.
2) El desarrollo de manuales de supervisión de campo y gabinete.
3) El diseño de bases de datos para poder dar seguimiento al cumplimiento la correcta aplicación de las acciones de compensación, restauración y reforestación.
4) Proponer otras medidas que subsanen o mejoren aquellas que por los resultados se concluya que no son las adecuadas.
5) Proporcionar asistencia técnica y corregir o hacer ajustes pertinentes en el desarrollo y aplicación del PVA.
6) Coordinar y supervisar de manera general e integral el cumplimiento de actividades y acciones obligatorias en materia ambiental, integrando en este cumplimiento a todos los involucrados en las diferentes etapas del Proyecto.
7) Sostener reuniones periódicas de seguimiento con la estructura de Vigilancia ambiental del Proyecto, Supervisores de área y Evaluadores ambientales de campo del contratista, en las cuales realizará las observaciones a la ejecución de sus actividades.
8) Conocer a detalle el Proyecto y los compromisos ambientales que implica en cada una de las etapas, así como velar por su cumplimiento en los tiempos y formas establecidos para cada uno de ellos.
9) Coordinar, revisar, tramitar y actualizar la información y documentos emanados de la autorización, de la ejecución, verificación, supervisión de las actividades, acciones y medidas ambientales en los tiempos y formas establecidos por las autoridades correspondientes.
10) Mantener las relaciones establecidas con las entidades ambientales locales y regionales.

- Mantener en orden y actualizados los informes y expedientes ambientales de cada uno de los programas ambientales propuestos.
- Acreditar la aplicación de las acciones que realice el Promovente o las compañías contratistas durante el desarrollo de las actividades del Proyecto para el conocimiento de las medidas de manejo, prevención, mitigación, restauración y compensación.

VERSIÓN PÚBLICA

- Documentar las acciones de supervisión en campo de las acciones que realice la Promovente o las compañías contratistas para el cumplimiento de las medidas de manejo, prevención, mitigación, restauración y compensación.

- Proponer otras medidas que subsanen o mejoren aquellas que, por los resultados obtenidos de su ejecución, se concluyan que no son adecuadas; dichas medidas, provenientes de la asistencia técnica proporcionada, deberán demostrar que corrigieron desviaciones o se realizaron los ajustes pertinentes para el total cumplimiento de los objetivos señalados.

Las siguientes estrategias son funciones del coordinador ambiental del Programa de Vigilancia Ambiental:

1. Elaborar los informes de actividades y un informe final sobre los aspectos a cumplir, así como las situaciones extraordinarias que pudieran presentarse y las medidas que se tomaron.
2. Realizar el control ambiental de las obras.
3. Supervisar las acciones realizadas por los contratistas que pudieran encontrarse en el Proyecto y en caso de ser necesario, indicarles cómo actuar en materia ambiental.
4. Indicar recomendaciones y sugerencias para incorporar en el aspecto ambiental para el Proyecto.
5. Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados.
6. Diseñar y recomendar las acciones a corregir en los casos en que sea necesario.

IV.7.7.3. Supervisión de Área.

La Supervisión de Área es una función clave dentro de la estructura de gestión ambiental de un Proyecto, encargada de monitorear y asegurar que las actividades en cada zona específica del Proyecto se adhieren a los estándares y regulaciones ambientales establecidos. Los supervisores de área son responsables de la inspección directa en el sitio, observando las operaciones, identificando posibles riesgos ambientales y asegurando que se implementen las medidas de mitigación adecuadas. Actúan como enlace entre el terreno y el Departamento Ambiental, proporcionando retroalimentación vital y datos de seguimiento para facilitar la toma de decisiones informadas y la adaptación de estrategias ambientales a las condiciones cambiantes en el terreno, contribuyendo así a la protección

VERSIÓN PÚBLICA

del medio ambiente y al cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad del Proyecto. Incluye las siguientes actividades:

- Especialización por Área: Se enfoca en aspectos específicos del Proyecto, como la gestión de residuos, emisiones, uso de suelo, etc.
- Acciones Correctivas: Implementa medidas correctivas en su área de especialización para mitigar impactos.

En específico, el grupo de supervisión tendrá las siguientes funciones:

- Realizar labores de supervisión permanentemente sobre el desarrollo de los trabajos correspondientes al PVA.
- Dar trámite a las quejas o motivaciones escritas a que haya lugar por el incumplimiento de las normas u omisión de las obras necesarias, de acuerdo con los mismos procedimientos generales establecidos para la interventora del Proyecto.
- Participar directa y permanentemente en los comités de obra del Proyecto, como parte integral de la Supervisión de Campo.
- Diseñar juntamente con el equipo de supervisión de campo, los formatos de seguimiento y evaluación de las labores de campo, así como de manejo de los datos de soporte de los indicadores.
- Conocer a detalle las medidas y programas de cumplimento ambiental a ejecutarse, así como las condicionantes relacionadas con ese tema, y asignar responsables de la aplicación de cada uno de ellos.
- Verificar la aplicación de las medidas de mitigación contenidas en los diferentes programas de conformidad con los respectivos cronogramas de actividades de cada Programa ambiental y del Programa de Actividades del Proyecto.
- Asesorar al personal encargado de la obra en materia ambiental.
- Verificar la ocurrencia de situaciones de afectación no previstas.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.7.7.4. Evaluadores de Campo.

Los Evaluadores de Campo son profesionales especializados en la observación y análisis de las condiciones ambientales en Proyectos de desarrollo. Su rol es fundamental para la implementación efectiva de programas de vigilancia ambiental, ya que realizan inspecciones y evaluaciones sistemáticas en el sitio para verificar el cumplimiento de las normativas ambientales y la eficacia de las medidas de mitigación. Estos evaluadores recopilan datos precisos sobre el terreno, que son esenciales para los informes de seguimiento y para orientar las decisiones de gestión ambiental. Su trabajo asegura que las actividades del Proyecto se alineen con los compromisos ambientales y contribuyan a la conservación y mejora de los ecosistemas locales. Sus funciones específicas incluirán:

- Velar por la correcta y completa implementación de todas las medidas establecidas en cada uno de los programas propuestos, en el tiempo y forma establecida, así como por el seguimiento de su evolución.
- Evaluar la ejecución de los programas y obras específicas de manejo, control y mitigación ambiental.
- Realizar la inspección ambiental en el campo y diligenciar los documentos de seguimiento y control que se diseñen para el efecto.
- Ejercer el seguimiento de los problemas ambientales, identificados previamente o no, que se presenten en el Proyecto.
- Mantener el registro y estadística de la ocurrencia de hechos importantes desde el punto de vista ambiental (fecha, sitio de ocurrencia, tipo de evento, posibles causas identificadas, medidas correctivas implementadas).
- Mantener contacto permanente con los supervisores y coordinadores de área del PVA, y suministrarles informes semanales de las actividades ejecutadas.

En conclusión, la estructura del PVA propuesta permite una supervisión ambiental detallada y efectiva, con responsabilidades claramente definidas y una cobertura amplia de todas las posibles áreas de impacto ambiental. Esto garantiza una respuesta rápida y eficiente ante cualquier problema ambiental y ayuda a mantener la sostenibilidad del Proyecto a largo plazo.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.8. Seguimiento y control (monitoreo).

En este apartado, se procede a identificar la aplicación de las diferentes medidas de prevención y mitigación, orientadas a minimizar los impactos ambientales resultantes de la ejecución del Proyecto, desglosando cada acción por componente ambiental específico. La descripción se enfocará en diferentes puntos clave, mismos que ilustran las consideraciones que se deberán tomar en cuenta para la aplicación y seguimiento de medidas de prevención y mitigación.

El seguimiento de la aplicación del PVA se efectuará haciendo revisiones directas en campo y de manera periódica en los diferentes frentes de trabajo. Por otra parte, se hará la revisión periódica de las bitácoras de cada uno de los Programas que serán implementados. Ver siguiente figura.



Figura IV.14. Diagrama de la Gestión de Medidas de prevención y mitigación del Proyecto.

IV.8.1. Descripción de las medidas.

Las medidas de mitigación de impactos ambientales son trascendentales en la prevención y/o mitigación de los efectos negativos generados por las actividades del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

La implementación de medidas puntuales en cada etapa del Proyecto, aunado a su integración a programas de conjunto, permiten que el Proyecto sea sustentable.

En la **Tabla IV.24** se describen los diversos tipos de medidas de mitigación de acuerdo con su alcance en relación con los impactos ambientales.

Tabla IV.24. Descripción de medidas de mitigación.

Tipo de medida	Descripción
Medidas de prevención (Pr)	Serán el conjunto de acciones anticipadas para evitar el deterioro del ambiente o afectación a los recursos de flora y fauna, o mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes
Medidas de reparación (Re)	Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser posible, restablecer sus propiedades básicas
Reducción (Rd)	La minimización del uso de recursos, energía o producción de residuos generados a partir de un proceso.
Medidas de mitigación (Mi)	Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del Proyecto o actividad, en cualquier fase de su ejecución, y abarcan: • Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes • Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas o de gestión consideradas en el diseño
Medidas de compensación (Co)	Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar

El Proyecto propone medidas generales de prevención, mitigación, minimización, monitoreo y control de los impactos ambientales, así como medidas particulares para la atención puntual de los impactos significativos identificados en el análisis del presente capítulo, en concordancia con los programas. A continuación, se presentan los Programas por ejecutar y los impactos ambientales que atenderá cada uno.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.25. Programas por ejecutar y los impactos ambientales que atenderá cada uno.

Medio	Componente	Indicador ambiental	Programa de Vigilancia Ambiental	Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre	Programa Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	Programa de control y monitoreo de emisiones a la atmosfera	Programa de Manejo Integral de Residuos	Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del sitio
Abiótico	Atmósfera	Emisión de gases (contaminación)	X			X		X
		Emisión de partículas	X			X		X
		Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre)	X					X
	Hidrología	Cambios de balance hidrológico	X					X
		Calidad de agua	X				X	X
		Agua superficial	X				X	X
		Agua subterránea	X				X	X
	Suelo	Riesgo de erosión	X				X	X
		Contaminación	X					X
	Geomorfología	Relieve	X					X
	Paisaje	Calidad de la visibilidad	X			X	X	X
	Socioeconómico	Empleo	X	X	X	X	X	X
		Requerimientos de servicios e infraestructura	X	X	X	X	X	X
		Calidad de vida	X					X
		Consumo de proveedores locales	X				X	X
Biótico	Flora	Abundancia	X					X
		Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X				X
		Cobertura vegetal	X	X				X
	Fauna	Presencia	X		X			X
		Abundancia	X		X			X
		Hábitat	X		X		X	X
		Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	X			X

VERSIÓN PÚBLICA

IV.8.2. Medidas generales.

Estas medidas son de observancia general, carácter preventivo y de control para mitigar y monitorear aquellas acciones que pudieran generar, incrementar o rebasar niveles de aceptación de algún agente que afecte los factores o servicios ambientales en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono del Proyecto.

Tabla IV.26. Medida general (Límite de velocidad para vehículos y maquinaria).

<table>
<tr><th colspan="2">Nombre de la medida</th></tr>
<tr><td colspan="2">Reducción de velocidad para vehículos y maquinaria en caminos internos y de acceso al Proyecto</td></tr>
<tr><th colspan="2">Componente que atiende</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Fauna
• Atmósfera
• Ruido
• Suelo</td></tr>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Riesgo de erosión
• Emisión de gases (contaminación)
• Emisión de partículas
• Disminución de abundancia de fauna (atropellamiento)
• Disminución de ruido</td></tr>
<tr><th colspan="2">Descripción de la medida</th></tr>
<tr><td colspan="2">La maquinaria, equipo y vehículos que transiten por caminos internos no deberán rebasar una velocidad de 20 km por hora y en los del acceso al Proyecto no se rebasará una velocidad de 60 km por hora para disminuir la polución por el polvo</td></tr>
<tr><th>Tipo de medida</th><th>Responsable de ejecución</th></tr>
<tr><td>Mitigación (Mi)</td><td>• Contratista
• Supervisor de seguridad y medio ambiente</td></tr>
<tr><th>Etapa de aplicación</th><th>Mecanismo de revisión y seguimiento</th></tr>
<tr><td>Todas las etapas del Proyecto</td><td rowspan="3">• Verificar que la maquinaria, equipo y vehículos que transiten por caminos internos no rebasen una velocidad de 20 Km/h y en los de acceso al Proyecto no rebasen una velocidad de 60 Km/h</td></tr>
<tr><th>Temporalidad de ejecución</th></tr>
<tr><td>Permanente</td></tr>
<tr><th colspan="2">Indicadores de éxito</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Ocurren máximo tres llamadas de atención o sanciones por rebasar los límites de velocidad establecidos en esta medida en un mes</td></tr>
<tr><th colspan="2">Ubicación</th></tr>
<tr><td colspan="2">Área del Proyecto y caminos no pavimentado de acceso al mismo</td></tr>
</table>

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.27. Medida general (Mantenimiento preventivo de la maquinaria).

Nombre de la medida	
Mantenimiento preventivo de la maquinaria	
Componente que atiende	
• Suelo • Agua • Ruido • Atmósfera	
Impactos atendidos	
• Calidad del agua • Contaminación del suelo • Atmósfera Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre) • Emisiones a la atmósfera	
Descripción de la medida	
Se deberá brindar un mantenimiento adecuado a la maquinaria, equipo y vehículos ya sea en el taller de mantenimiento de las instalaciones del Promovente o en talleres certificados, para que los vehículos y maquinaria estén en óptimas condiciones operativas. Los mantenimientos tendrán que realizarse con la frecuencia que el equipo, vehículo o maquinaria así lo requiera.	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Prevención (Pr)	Contratista de construcción Supervisor de seguridad y medio ambiente
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Todas las etapas del Proyecto	• Verificar que no exista maquinaria, equipo o vehículos sin el mantenimiento pertinente.
Temporalidad de ejecución	
Permanente	
Indicadores de éxito	
• La maquinaria, equipo o vehículos se encuentra en buen estado y no presenta fallas que puedan ocasionar contaminación al agua o suelo. • Elaboración de check list diario por parte del operador de la unidad. • Que no exista presencia de derrames en el suelo y/o agua. • Constancia de mantenimientos.	
Ubicación	
Área del Proyecto	

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.28. Medida general (Resguardo de maquinaria).

Nombre de la medida	
Resguardo de maquinaria	
Componente que atiende	
• Paisaje • Atmósfera (Ruido) • Suelo • Agua	
Impactos atendidos	
• Calidad de la visibilidad • Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre) • Alteración de las características físicas y químicas del suelo y agua	
Descripción de la medida	
Se asignará un sitio que sea adecuado para el resguardo de maquinaria; deberá establecerse dentro del área de las Instalaciones de la Planta	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Prevención (Pr)	• Contratista de construcción. • Supervisor de seguridad y medio ambiente.
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Preparación del sitio Construcción	• Ubicación y delimitación del sitio • Verificar que no exista maquinaria equipo o vehículos sin operar fuera del área asignada parqueados por más de tres días fuera de área asignada para tal fin
Temporalidad de ejecución	
Temporal	
Indicadores de éxito	
• La maquinaria se encuentra maniobrando en zonas donde están consideradas operaciones. • La maquinaria, equipo o vehículos no permanecen parqueados fuera del área asignada por más de tres días o el plazo que establezca operaciones. • En la maquinaria, equipo o vehículos no se observan signos de que sirvan de refugio o madriguera de fauna silvestre	
Ubicación	
Área de Proyecto	

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.29. Medida general (Cubrir con lona caja de camiones de carga).

Nombre de la medida	
Cubrir con lona caja de camiones de carga	
Componente que atiende	
Atmósfera	
Impactos atendidos	
• Emisión de partículas	
Descripción de la medida	
El cubrir con lona caja de camiones de carga que transportan materiales que pudieran ser una fuente de generación de polvo al momento del transporte	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Prevención (Pr) y Reducción (Re)	Mitigador Supervisor de seguridad y medio ambiente
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Todas las etapas	Verificación de vehículos de carga con concentrado, materiales pétreos y/o material particulado que emita polvos durante su traslado deberá ser cubierto con lona que impida la emisión de polvo a la atmósfera Verificación del cambio periódico de la lona (buen estado), que impide la emisión de polvo a la atmósfera Verificar que en la capacitación de inducción para choferes de camiones de carga se incluya esta medida como obligatoria
Temporalidad de ejecución	
Permanente	
Indicadores de éxito	
Todos los vehículos de carga de materiales poseen y usan aditamento de lona para cubrir el material particulado que transportan	
Ubicación	
Dentro del área de Proyecto.	

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.30. Medida general (Riego con agua proveniente de fuentes autorizadas).

Nombre de la medida	
Riego con agua proveniente de fuentes autorizadas	
Componente que atiende	
Atmósfera	
Impactos atendidos	
• Emisión de partículas	
Descripción de la medida	
Es una medida para controlar y minimizar el levantamiento de partículas suspendidas o polvos que pueden ser generados debido a las actividades en el sitio.	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Prevención (Pr)	Contratista
	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Construcción	Seguimiento de la aplicación de la medida mediante reportes con evidencia fotográfica Verificar periódicamente las condiciones de los caminos y el área de construcción.
Temporalidad de ejecución	
Durante la construcción del Proyecto	
Indicadores de éxito	
• No se presentan emisiones por partículas suspendidas • La visibilidad no se ve comprometida • La compactación del suelo es la indicada para las actividades de construcción.	
Ubicación	
Área del Proyecto	

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla IV.31. Medida general (Seguimiento y evaluación de medidas).

Nombre de la medida	
Seguimiento y evaluación de medidas	
Componente que atiende	
Todos los componentes	
Impactos atendidos	
• Riesgo de erosión • Contaminación (Suelo y agua) • Especies bajo protección (Flora y Fauna) • Disminución del hábitat (Fauna) • Emisiones gases (contaminación) • Emisión de partículas suspendidas • Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre) • Empleo • Consumo de proveedores locales • Calidad de agua • Calidad de vida • Cobertura vegetal	
Descripción de la medida	
Se le dará puntual seguimiento a cada una de las medidas para verificar que su funcionamiento sea de acuerdo con lo planeado; de no ser así se toman las medidas correctivas necesarias para el logro de los objetivos	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Mitigación (Mi)	• Supervisor de seguridad y medio ambiente • Mitigador • Contratista de construcción • Supervisor de obra
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Todas las etapas del Proyecto	Supervisión de los Programas: • Programa de Vigilancia Ambiental. • Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. • Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre. • Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio. • Programa de Manejo Integral de Residuos • Programa de control y monitoreo de emisiones a la atmosfera
Temporalidad de ejecución	
Permanente	
Indicadores de éxito	
• Realización de las actividades planeadas • Cumplimiento en tiempo y forma medidas propuestas • Retroalimentación del área ejecutiva y operativa	
Ubicación	
Áreas de aplicación de cada Programa, medidas aplicables al área del Proyecto y lugares de la RE donde se ejecuten medidas	

VERSIÓN PÚBLICA

IV.8.3. Medidas particulares.

Estas medidas tienen el propósito de atender puntualmente uno o varios de los impactos de un componente ambiental particular. Son de carácter preventivo y de control para mitigar y monitorear aquellas acciones que pudieran generar, incrementar o rebasar niveles de aceptación de algún agente que afecte los factores o servicios ambientales en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.

IV.8.3.1. Medidas particulares para el componente fauna.

Este apartado se enfoca en proponer medidas particulares para proteger y preservar la fauna silvestre, Dada la importancia de la biodiversidad y la interacción de la fauna con su entorno, este segmento detalla las acciones concretas que se implementarán para minimizar los impactos negativos que el Proyecto pueda tener sobre las especies en el área del Proyecto, Área de influencia y en la RE.

Tabla IV.32. Medida particular del componente fauna (Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna).

Nombre de la medida	
Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna	
Componente que atiende	
Fauna	
Impactos atendidos	
• Presencia • Hábitat de la fauna • Disminución de la abundancia • Especies bajo protección • Empleo • Requerimiento de servicios e infraestructura	
Descripción de la medida	
Se llevará a cabo el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, iniciando con la identificación y ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, endémicas, de lento desplazamiento o que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección y aquellas que por sus características de edad, arraigo a madriguera o nido sean susceptibles de ser rescatadas	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Prevención (Pr)	• Mitigador • Supervisor de seguridad y medio ambiente
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Preparación del sitio	

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de la medida	
Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna	
Temporalidad de ejecución	• Supervisión del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna silvestre • Reportes de actividades con evidencia fotográfica • Seguimiento a reubicación de fauna • Índices de sobrevivencia y reportes de mortandad
Durante todas las etapas del Proyecto	
Indicadores de éxito	
• Índice de sobrevivencia de individuos rescatados y reubicados • Número de individuos dañados durante el rescate y reubicación inferior al 5% • Número de individuos de fauna dañados o muertos inferiores a 3 por mes	
Ubicación	
Rescate del área de Proyecto y reubicación en la RE en sitios que cumplan con las características ambientales similares de hábitat de las especies a reubicar, pero a una distancia suficiente para que no retorne al Proyecto al menos durante las etapas de preparación del sitio y construcción	

IV.8.3.2. Medidas particulares para el componente flora.

La flora silvestre constituye un elemento esencial del ecosistema, en consecuencia, el presente apartado se enfoca en establecer medidas específicas destinadas a prevenir y compensar o prevenir cualquier impacto negativo sobre la vegetación, los ecosistemas y los hábitats que puedan ser afectados por las actividades del Proyecto.

Tabla IV.33. Medida particular del componente flora (Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre).

Nombre de la medida
Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre
Componente que atiende
Flora
Impactos atendidos
• Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 • Cobertura vegetal
Descripción de la medida
Se llevará a cabo el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, previo a las actividades de preparación del sitio, rescatando las especies susceptibles identificadas en el Proyecto, haciendo hincapié en especies sensibles, endémicas o que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección.

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de la medida	
Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Prevención (Pr)	• Mitigador • Supervisor de seguridad y medio ambiente
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Preparación del sitio	• Supervisión del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre • Reportes de actividades con evidencia fotográfica • Seguimiento a trasplantes de individuos • Índices de sobrevivencia
Temporalidad de ejecución	
Temporal (se especificará en el Programa específico su duración)	
Indicadores de éxito	
• Sobrevivencia mayor al 85 de los individuos rescatados y reubicados • Individuos rescatados y reubicados con daños por plaga y enfermedades menor al 5% del total • Individuos rescatados y reubicados con daños por herbívoros (fauna silvestre o doméstica) menor al 10% del total • Individuos rescatados y reubicados con daños por deshidratación menor al 5% del total	
Ubicación	
Se especificará en el Programa específico su ubicación	

IV.8.3.3. Medidas particulares para los componentes de Suelo y Agua.

La interacción del Proyecto puede generar impactos significativos en estos componentes, tales como la erosión del suelo, y disminución de infiltración. Por ende, se propone la ejecución del Programa de restauración de suelos.

Tabla IV.34. Medida particular de los componentes suelo y agua (Remediación de suelos por derrame de hidrocarburos).

Nombre de la medida
Remediación de suelos por derrame de hidrocarburos
Componente que atiende
• Suelo • Agua • Flora
Impactos atendidos

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de la medida	
Remediación de suelos por derrame de hidrocarburos	
• Contaminación del suelo • Características físicas y químicas • Calidad del agua • Cobertura vegetal	
Descripción de la medida	
En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural deberá realizarse la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. El suelo se deberá llevar al almacén temporal de residuos peligrosos y posteriormente lo recolectará una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento.	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Mitigación (Mi)	• Contratista • Supervisión de seguridad y medio ambiente
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Todas las etapas del Proyecto	• Identificación de derrames dentro del área de Proyecto por parte del supervisor • Manifiesto de disposición final de residuo peligroso por parte de la empresa
Temporalidad de ejecución	
Temporal (por ocasión)	
Indicadores de éxito	
• Se lleva a cabo la adecuada disposición final de residuos peligrosos • Menos de un metro cúbico de suelo es contaminado por mes	
Ubicación	
Área del Proyecto	

Tabla IV.35. Medida particular de los componentes suelo y agua (Biodigestores).

Nombre de la medida
Biodigestores
Componente que atiende
Suelo Agua Atmosfera Económico
Impactos atendidos
• Calidad del agua • Requerimiento de servicios e infraestructura • Consumo de proveedores locales • Calidad de vida
Descripción de la medida
Los efluentes sanitarios generados serán tratados mediante biodigestores con una capacidad 7000 litros. Los lodos producidos serán recolectados de forma periódica para su transporte y disposición final por medio de un subcontratista conforme a la normativa ambiental y sanitaria vigente. Los biodigestores permiten realizar un tratamiento primario de los efluentes cloacales mediante procesos biológicos anaeróbicos, favoreciendo la degradación parcial de la materia orgánica y la separación de sólidos sedimentables. Los lodos acumulados

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de la medida	
Biodigestores	
en las cámaras serán retirados periódicamente por empresas habilitadas para tal fin, quienes realizarán el transporte y disposición final conforme a la normativa ambiental y sanitaria vigente.	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Reducción (Rd)	• Contratista • Supervisor de seguridad y de medio ambiente
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Preparación del sitio Construcción	• Verificar periódicamente las condiciones higiénicas de los sanitarios y revisión de biodigestores • Asignación y movilidad acorde a los frentes de trabajo • Bitácora de mantenimientos
Temporalidad de ejecución	
Temporal	
Indicadores de éxito	
• Ausencia de fecalismo en intemperie en el área del Proyecto • Disminución de olores en el área del Proyecto • 2 biodigestores	
Ubicación	
Frentes de trabajo que no cuente con instalaciones sanitarias permanentes	

Tabla IV.36. Medida particular de los componentes suelo y agua (Uso del almacén temporal de residuos peligrosos).

Nombre de la medida	
Uso del almacén temporal de residuos peligrosos	
Componente que atiende	
Suelo Agua	
Impactos atendidos	
• Calidad del agua • Contaminación del suelo • Riesgo de erosión • Consumo de proveedores locales • Requerimientos de servicios e infraestructura	
Descripción de la medida	
El promovente cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos para resguardo de aceites gastados, sólidos impregnados de hidrocarburos o solventes, envases vacíos, lámparas fluorescentes, entre otros incluidos en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y en concordancia con lo señalado en el Reglamento correspondiente en materia de residuos peligrosos. Esta área deberá estar protegida del intemperismo, así como prever acciones por derrames.	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Mitigación (Mi)	• Contratista de construcción • Supervisor de seguridad y medio ambiente

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de la medida	
Uso del almacén temporal de residuos peligrosos	
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Todas las etapas del Proyecto	• Se debe contar con manifiestos de RP llenados el encargado del almacén temporal de residuos peligrosos hasta disposición final o tratamiento. • El supervisor verificará que el área de confinamiento temporal de RP cumpla con las especificaciones técnicas que marca el RLGPGIR • Se deberán tener hasta por 6 meses los residuos en el almacén temporal, o cuando la cantidad generada deba trasladarse a su destino final.
Temporalidad de ejecución	
Permanente Toda la vida útil del Proyecto	
Indicadores de éxito	
• El área del Proyecto no presenta disposiciones clandestinas. • Se está evitando la alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua por dispersión y contaminación derivada de disposición inadecuada de residuos peligrosos. • Se lleva a cabo un manejo interno de los residuos peligrosos: acopio, identificación, separación, envasado, etiquetado y almacenaje. • Prevención y nula ocurrencia de accidentes o incidentes al personal, daños materiales y al ambiente por causa de la exposición a residuos peligrosos. • Se realiza la disposición final con una empresa autorizada para tal fin	
Ubicación	
Área de Proyecto	

Tabla IV.37. Medida particular de los componentes suelo y agua (Contenedores para residuos sólidos urbanos y de manejo especial).

Nombre de la medida	
Contenedores para residuos sólidos urbanos y de manejo especial	
Componente que atiende	
Suelo Agua Económico Fauna	
Impactos atendidos	
• Emisiones de partículas • Calidad del agua • Riesgo de erosión • Contaminación del suelo • Consumo de proveedores locales • Calidad de vida	
Descripción de la medida	
Llevar a cabo la colocación de contenedores para la clasificación y recolección de residuos para su revalorización y correcta disposición, a partir de colocar recipientes de capacidad adecuada en las áreas de generación. Su disposición deberá ser periódica.	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Prevención (Pr) y Compensación (Co)	• Operación • Contratistas

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de la medida	
Contenedores para residuos sólidos urbanos y de manejo especial	
	• Supervisor de seguridad y medio ambiente
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Todas las etapas del Proyecto	• Verificar la proporcionalidad de contenedores conforme a los frentes de trabajo y el número de trabajadores, así como la cantidad de RSU y RME generada • Comprobante de la disposición final de los RSU y RME generados en el Proyecto.
Temporalidad de ejecución	
Permanente (periódica)	
Indicadores de éxito	
• Área de afectación libre de dispersión de RSU y RME • No alteración de características fisicoquímicas del suelo y agua • No se observa contaminación visual por RSU • Todos los contenedores tienen tapa que evite su dispersión por viento o lluvias. • No incidencia de fauna silvestre o doméstica en el área de afectación por residuos orgánicos como fuente de alimento. • No presencia de fauna nociva en contenedores de RSU. • No se deteriora o desperdicia material susceptible de reutilización por dejar a la intemperie. • La separación correcta evita que se contaminen con residuos peligrosos y dispongan como tales.	
Ubicación	
Área de Proyecto	

Tabla IV.38. Medida general (Curso de inducción de seguridad y medio ambiente).

Nombre de la medida	
Curso de inducción de seguridad y medio ambiente a todo el personal del promovente o contratistas que ingrese al área del Proyecto	
Componente que atiende	
Todos los componentes ambientales	
Impactos atendidos	
• Empleo (Impacto positivo) • Requerimiento de servicios e infraestructura • Calidad de vida	
Descripción de la medida	
Curso de inducción de seguridad general y específica de acuerdo con el área y actividad que desarrolle; en cuanto al medio ambiente las obligaciones, prohibiciones y consecuencias de la no aplicación de las medidas de mitigación de carácter general y particular. Es de observancia de todo el personal que ingrese al área del Proyecto con equipo de protección personal (EPP).	
Tipo de medida	**Responsable de ejecución**
Prevención (Pr)	• Contratista • Supervisor de seguridad y medio ambiente
Etapa de aplicación	**Mecanismo de revisión y seguimiento**
Todas las etapas del Proyecto	• Verificar que todo el personal tenga el curso de inducción de seguridad y medio ambiente mediante constancia emitida por el departamento de seguridad y medio
Temporalidad de ejecución	
Permanente	

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de la medida	
Curso de inducción de seguridad y medio ambiente a todo el personal del promovente o contratistas que ingrese al área del Proyecto	
	ambiente, con una vigencia de un año, y será requisito para ingresar al área del Proyecto
Indicadores de éxito	
• Todo el personal que ingrese al Proyecto tiene su constancia de haber recibido el curso de inducción de seguridad y medio ambiente	
Ubicación	
Área del Proyecto	

IV.8.3.4. Medidas particulares para Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio.

El Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio es fundamental para asegurar que, una vez que el Proyecto haya concluido su vida útil las áreas utilizadas se rehabilitarán y restauraran. A continuación, se describen medidas particulares que podrían integrarse en dicho programa.

Tabla IV.39. Medidas particulares para Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio.

Nombre de la medida
Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio
Componente que atiende
Suelo Agua Flora Fauna Económico Paisaje Atmósfera
Impactos atendidos
• Contaminación del suelo • Calidad del agua • Cambios de balance hidrológico • Riesgo por erosión • Características físicas y químicas • Niveles sonoros (afectación a personas y fauna silvestre). • Emisiones gases (contaminación) • Calidad de la visibilidad • Cobertura vegetal • Empleo

VERSIÓN PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Nombre de la medida</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Requerimiento de servicios e infraestructura
• Consumo de proveedores locales
• Calidad de vida
• Cobertura vegetal
• Disminución de la abundancia
• Hábitat
• Presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010</td></tr>
<tr><th colspan="2">Descripción de la medida</th></tr>
<tr><td colspan="2">El Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio es fundamental para asegurar que, una vez que el Proyecto haya concluido su vida útil las áreas utilizadas se rehabilitarán y restauraran.

Es importante señalar que, actualmente, el Proyecto no incluye en su planificación la creación de un Programa de Desmantelamiento de Infraestructura y Restauración del Sitio. La elaboración de dicho programa se contemplará únicamente al acercarse el final de la vida útil del Proyecto. No obstante, para proporcionar una visión preliminar y aclarar el enfoque que se adoptaría, a continuación, se presentan los posibles objetivos generales, objetivos particulares y metas que podrían formar parte de este programa en el futuro. Estos elementos servirán como una guía inicial para estructurar las actividades y estrategias que se implementarán durante la etapa de Cierre y Abandono.</td></tr>
<tr><th>Tipo de medida</th><th>Responsable de ejecución</th></tr>
<tr><td>Restauración (Re)</td><td>• Supervisor de seguridad y medio ambiente
• Mitigador</td></tr>
<tr><th>Etapa de aplicación</th><th>Mecanismo de revisión y seguimiento</th></tr>
<tr><td>Cierre y Abandono</td><td rowspan="3">• Reportes de actividades con evidencia fotográfica
• Trazo y ubicación de las obras
• Monitoreo de avances y calidad de las obras y la reforestación</td></tr>
<tr><th>Temporalidad de ejecución</th></tr>
<tr><td>Temporal</td></tr>
<tr><th colspan="2">Indicadores de éxito</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Cuantificación de suelo vegetal regresado y distribuido en el área del Proyecto
• Cuantificación de cantidad y calidad de obras
• Número y sobrevivencia de individuos reforestados (mínimo el 85% de sobrevivencia)
• Los impactos previstos son atendidos (mínimo el 80% de impactos fueron atendidos)</td></tr>
<tr><th colspan="2">Ubicación</th></tr>
<tr><td colspan="2">Área de Proyecto</td></tr>
</table>

VERSIÓN PÚBLICA

IV.8.4. Indicadores de realización.

Los Indicadores de Realización (IR) constituirán el mecanismo cuantitativo y documental para evaluar el avance físico, el nivel de ejecución operativa y el apego cronológico de cada una de las medidas y programas ambientales aprobados para el Proyecto.

Para garantizar la transparencia y el carácter auditable del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), se implementará un Sistema de Control Documental y Gestión de Archivos centralizado en la Residencia de Supervisión Ambiental del sitio. Este sistema operará bajo los siguientes lineamientos técnicos:

1. Estructuración del Expediente Maestro Ambiental: Toda la información técnica derivada de las inspecciones de campo, calendarios de ejecución, minutas y actividades ambientales se organizará de manera sistemática en carpetas físicas y digitales indexadas cronológicamente, garantizando la trazabilidad de cada frente de trabajo.
2. Registro de Mantenimiento y Control Operativo: Se llevará un control riguroso e inalterable (a través de libros de bitácora foliados y bases de datos electrónicas) que contenga los listados de verificación (*checklists*) diarios, las órdenes de servicio del mantenimiento mecánico preventivo de maquinaria y equipos, y los certificados de calibración de los instrumentos de medición ambiental (sonómetros, muestreadores de partículas, etc.).
3. Evidencia de Metas Físicas Ejecutadas: Cada programa específico (manejo de residuos, control de polvos, conservación de suelos) contará con reportes de avance físico que contrasten las metas ejecutadas contra las metas programadas en el plan original.

El archivo físico y digital del PVA estará permanentemente disponible en las oficinas de la obra para su inmediata consulta, revisión o validación ante cualquier acto de inspección y vigilancia por parte de las autoridades ambientales competentes.

IV.8.5. Indicadores de eficacia.

Para tener una mayor visión de que si el programa de vigilancia ambiental tiene eficacia se necesitan tener datos precisos y útiles sobre el desempeño de los programas específicos.

Los Indicadores de Eficacia (IE) se establecen con el propósito de evaluar de manera cualitativa y cuantitativa si las medidas de mitigación aplicadas cumplen con el objetivo de proteger, conservar o restaurar el equilibrio ecológico de la Región Ecológica. A diferencia de los indicadores de realización, los de eficacia no miden el volumen de trabajo ejecutado, sino el éxito real y el impacto neto de la medida sobre los componentes ambientales (agua, suelo, aire, flora y fauna).

Para obtener una visión técnica, objetiva y predictiva del desempeño del PVA, se implementará una metodología de captura de datos de alta precisión en campo, estructurada bajo los siguientes criterios:

1. Generación de Datos Prácticos y Útiles: El monitoreo ambiental se basará en mediciones analíticas y muestreos sistemáticos que permitan establecer comparaciones directas contra la Línea Base del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

2. Evaluación del Éxito Biológico y Físico: Los datos recopilados permitirán calcular variables críticas de estabilidad ecosistémica, tales como la tasa de sobrevivencia y adaptación de la flora trasplantada, ausencia de afectaciones a la fauna, etc.
3. Mecanismo de Alerta Temprana: La precisión de estos indicadores servirá como un instrumento de retroalimentación en tiempo real. En caso de que un indicador de eficacia muestre un desempeño inferior a los umbrales de resiliencia preestablecidos o linderos normativos, se activarán de manera inmediata las acciones correctivas, preventivas o de urgente aplicación descritas en este PVA, garantizando así la mejora continua del desempeño ambiental del Proyecto.

IV.8.6. Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.

La recopilación de la información de cada uno de los programas que integran el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), se hace mediante una tabla dinámica que acumula y actualiza la información generada de la siguiente manera:

El Evaluador de campo genera bitácoras, se las entrega al Supervisor de área, que genera los informes, para que el responsable ambiental elabore el informe anual. La información que se genera en campo es subida por el evaluador de campo supervisada y analizada por el supervisor de área, si existe alguna desviación significativa de acuerdo a lo planeado se le comunica de inmediato al supervisor ambiental, si no es así, se valida la información y continua el flujo normal hacia el supervisor ambiental, quien mensualmente analizará, interpretará y evaluará la información para verificar avances y la toma de decisiones en caso necesario de medidas de urgente aplicación.

IV.8.7. Calendario de comprobación.

Diariamente por el evaluador de campo, semanalmente por el supervisor de obra y mensualmente por el supervisor ambiental.

IV.8.7.1 Periodicidad del monitoreo e informes ambientales

El seguimiento ambiental no debe ser considerado un evento estático; su frecuencia se calibra en función del riesgo potencial de cada actividad y la velocidad de los frentes de obra.

VERSIÓN PÚBLICA

- Monitoreo Diario (Fase de PS y Construcción): Inspección visual de fugas en maquinaria, elaboración del *check-list* operativo antes del inicio de jornadas, verificación de humectación en caminos de acceso y supervisión visual perimetral para detectar fauna atrapada o en riesgo.
- Monitoreo Semanal: Control de inventario en el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP) y evaluación del porcentaje de sobrevivencia de flora en el vivero temporal o área temporal de resguardo en caso de encontrar especies de flora en la actividad de limpieza del área.
- Informes Mensuales de Cumplimiento: El Supervisor Ambiental integrará un reporte mensual exhaustivo de carácter técnico. Este documento incluirá matrices de cumplimiento normativo, el análisis estadístico de los indicadores de éxito, memorias fotográficas georreferenciadas, copias de los manifiestos de disposición final de residuos de manejo especial y peligrosos, y reportes biológicos de las especies reubicadas. Estos informes formarán el expediente maestro que se presentará de forma semestral o anual ante las delegaciones federales competentes.

IV.8.8. Punto de comprobación.

Cada programa específico atiende algún o algunos componentes ambientales y el o los lugares de comprobación serán de aplicación general o de acuerdo con la acción a desarrollar.

IV.8.9. Medidas de urgente aplicación.

En caso de que no se alcancen los objetivos y metas establecidas con base en los indicadores definidos por la propia Promovente en cada programa específico en particular se describen las medidas de urgente aplicación de acuerdo con la naturaleza del impacto generado o desviación no prevista (indicadores de realización y de eficiencia).

IV.8.10. Acciones de monitoreo y seguimiento.

El monitoreo y seguimiento se efectuará mediante la recopilación y el análisis de evidencia documental como informes, fotografías, notificaciones y de los datos recabados en campo y su valoración cuantitativa, de cada uno de los programas propuestos, para estar en posibilidades de verificar avances y detectar situaciones no previstas y poder tener los elementos necesarios para actuar en

VERSIÓN PÚBLICA

consecuencia, de acuerdo a sus índices y frecuencias que requerirán ser evaluadas y analizadas, y en su caso, aplicar medidas correctivas o de urgente aplicación.

IV.8.11. Establecimiento de indicadores para evaluar la eficiencia del programa.

A continuación, se enlistan los indicadores que serán empleados para evaluar la eficiencia del Programa de Vigilancia Ambiental.

- Número de inspecciones para supervisión de operación y para verificación del estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos del área del Proyecto.

- Informes periódicos durante las etapas de preparación, construcción y operación ante la PROFEPA y la SEMARNAT.

IV.8.12. Acciones preventivas o correctivas en la eventualidad de que se presenten desviaciones en las variables bajo control.

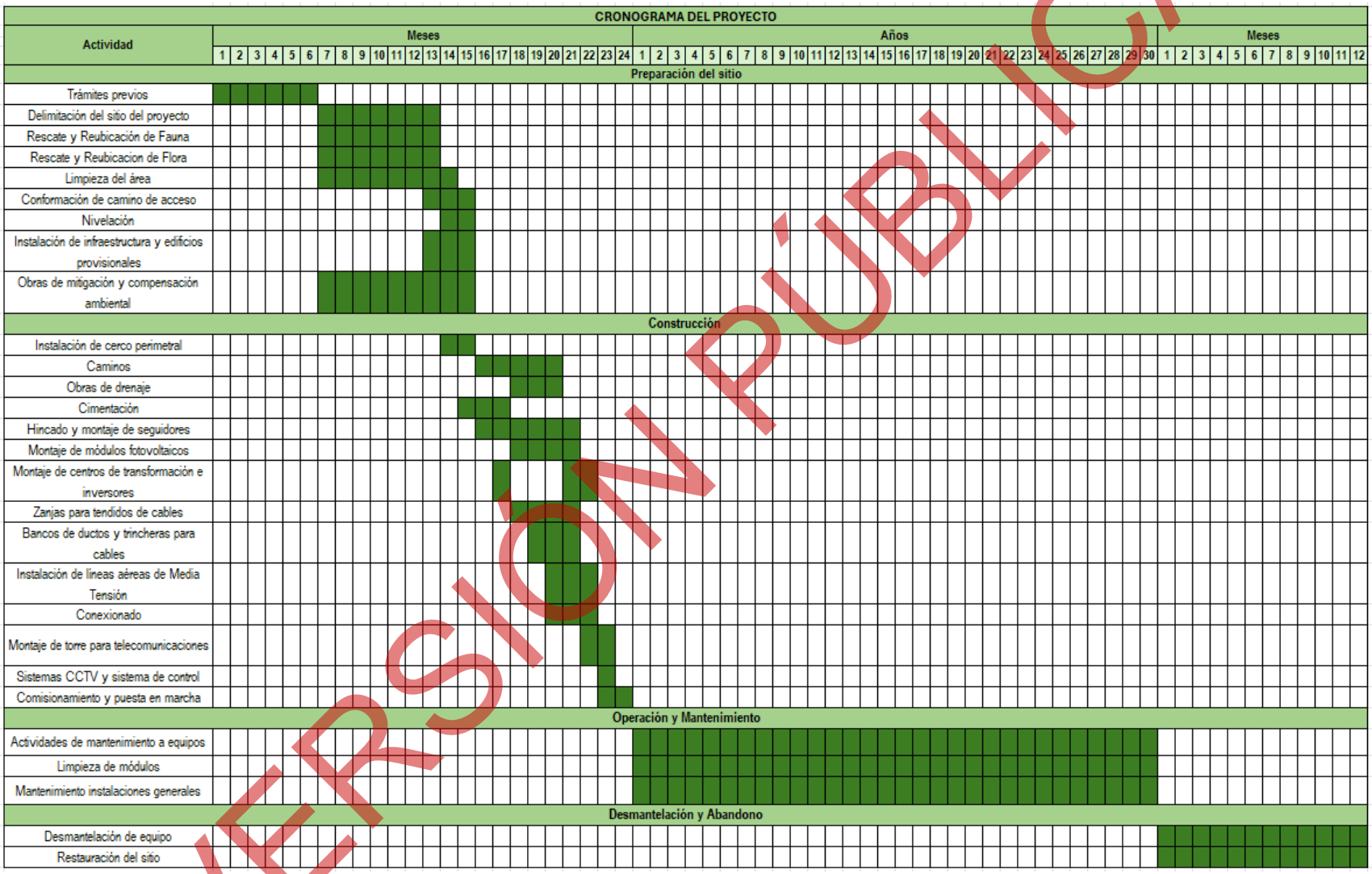
Las acciones preventivas y/o correctivas se encuentran establecidas de manera específica en cada uno de los Programas que serán implementados, su ejecución y ajuste dependerá de las inconsistencias identificadas por el personal designado durante los recorridos dentro de las áreas de trabajo de la obra, así como en el registro de las bitácoras.

Particularmente para el caso del programa, las acciones correctivas consistirán en incrementar la frecuencia de los recorridos de supervisión, revisión de bitácoras, solicitud de informes a los responsables de la aplicación de los diferentes programas ambientales que serán implementados, supervisión en la aplicación de las medidas correctivas establecidas en cada programa, aplicación de sanciones al personal que incumpla en la aplicación de las medidas de mitigación contenidas en los Programas.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.8.13. Cronograma de actividades.

Tabla IV.40. Cronograma de actividades.



VERSIÓN PÚBLICA

IV.9. Conclusión.

La evaluación de los impactos ambientales del Proyecto se realizó de manera sistemática mediante el Método Gull, considerando las interacciones entre las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento, y los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos de la Región Ecológica (RE).

Los impactos negativos de mayor relevancia se concentran principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, asociados a actividades como la limpieza y nivelación del terreno, que pueden generar efectos sobre el suelo, la atmósfera y el medio biótico. No obstante, estos impactos presentan una extensión predominantemente local, duración corta a media y alta factibilidad de prevención, mitigación o reversibilidad mediante la aplicación oportuna de las medidas propuestas, incluyendo los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.

Por su parte, durante la operación y mantenimiento se prevén efectos positivos de carácter permanente, particularmente en el componente socioeconómico, derivados de la generación de empleo y la contratación de proveedores locales, así como una contribución a la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

En este sentido, la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y de los programas específicos, mediante indicadores, metas, mecanismos de seguimiento y responsables definidos, permitirá verificar la eficacia de las medidas y atender oportunamente cualquier desviación o impacto no previsto. En conjunto, la evaluación realizada permite establecer que los impactos residuales y acumulativos son de magnitud leve a moderada y, bajo la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, compensación y vigilancia propuestas, el Proyecto se considera ambientalmente viable, manteniendo las modificaciones al entorno dentro de los límites establecidos por la normatividad aplicable.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.10. Bibliografía.

DOF. (2000). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.* Obtenido de Diario Oficial de la Federación: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

SEMARNAT. (1988). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.* Obtenido de Diario Oficial de la Federación: https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf

SEMARNAT. (2000). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.* Obtenido de Diario Oficial de la Federación: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Sosa, M., & Puga, S. (2012). Método Gull (Sosa y Puga, 2010). En U. A. Chihuahua (Ed.), *La manifestación de impacto ambiental en México* (1° ed.).

CONAFOR. (2016). Manual de Conservación de Suelos. Obtenido de http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/20/1310Manual%20de%20Conservacion%20de%20Suelos%20.pdf

CONAFOR. (2020). Manual de Conservación de Suelos. Obtenido de http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/20/1310Manual%20de%20Conservacion%20de%20Suelos%20.pdf

CONAGUA. (2018). Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas (SIGACUA). Obtenido de https://sigagis.conagua.gob.mx/aprovechamientos/

INEGI. (2017). Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y vegetación escala 1:250000. Obtenido de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825092030.pdf

INIFAP. (2013).

SEMARNAT & CONANP. (2019). Plan de acción para la Conservación de la Mariposa Monarca en México.

SEMARNAT. (2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Recuperado el Junio de 2018, de Diario Oficial de la Federación-Congreso de la Unión: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgdfs/LGDFS_orig_05jun18.pdf

VERSIÓN PÚBLICA

SEMARNAT. (28 de 02 de 2020). Guía para la elaboración de Estudios Técnicos Justificativos de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249813/Gu_a_Cambio_de_Uso_de_Suelo.pdf

Sosa Cerecedo, M., & Puga Terrazas, S. (2012). La Manifestación de Impacto Ambiental en México. Chihuahua, Chih: Universidad Autónoma de Chihuahua.

USDA. (2008). Zonas de amortiguamiento para conservación. Ashville. NC: Departamento de Agricultura, Servicio Forestal.

Valtierra , E., & Ojeda , E. (2008). Restauración de suelo forestales. Colegio de Postgraduados.

VERSIÓN PÚBLICA

VERSIÓN PÚBLICA

PROGRAMA DE CONTROL Y MONITOREO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Contenido

Introducción 3

Objetivos particulares.....3

Metas particulares.....3

Responsables del desarrollo 3

Metodología 3

Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales 5

Indicadores de realización 5

Indicador de eficacia 5

Análisis 6

Calendario de comprobación 8

Punto de comprobación 8

Medidas de urgente aplicación.....9

VERSIÓN PÚBLICA

Introducción

Los contaminantes de aire pueden ser emitidos de manera natural, mediante los procesos de erosión del suelo, descomposición de materia orgánica, incendios forestales, y procesos volcánicos, entre otros. Los contaminantes antropogénicos, en su mayoría son resultado de la quema de combustibles, producidos por fuentes fijas, fuentes de área, y fuentes móviles, vehículos automotores.

Derivado de las actividades desarrolladas sobre las etapas de rehabilitación y mantenimiento, y operación y mantenimiento, se obtuvieron los siguientes impactos sobre la atmósfera; emisiones contaminantes, emisión de partículas, emisión de ruido. Al detectar la concentración de contaminantes del aire estamos determinando su calidad.

Objetivos particulares

- Monitorear las emisiones a la atmosfera que se ocasionaran en las etapas del proyecto.
- Verificar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas de calidad del aire.

Metas particulares

- Llevar un registro de los parámetros para evaluar la calidad del aire.
- Identificar las medidas correctivas necesarias, en caso de contaminación.

Responsables del desarrollo

[redacted]

Metodología

Deberá considerarse realizar el monitoreo de emisiones a la atmósfera, en una periodicidad anual.

- FUENTES MÓVILES

  Medición de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores

➢ **Método dinámico**

Se realizará la verificación con el objetivo de medir y controlar las emisiones a la atmósfera provenientes de vehículos automotores. Los trámites se realizarán en la Presidencia Municipal en el área de Ecología, con el fin de dar cumplimiento al Programa de Verificación Vehicular, ya que, en un esfuerzo por disminuir los niveles de contaminantes en el estado de Coahuila, el gobierno está comenzando a implementar de manera obligatoria la verificación vehicular.

VERSIÓN PÚBLICA

➢ **Ruido**

En el centro de verificación se revisará que los vehículos automotores cumplan con los niveles que marca la normatividad, y en caso de que no cumpla se dará el mantenimiento correspondiente para tal fin.

- FUENTES FIJAS

➢ **Ruido**

A través de un laboratorio acreditado se deberá medir las emisiones de ruido generadas por las fuentes fijas.

El equipo para medir la emisión de ruido que generan las fuentes fijas es el siguiente:

* Un sonómetro de precisión
* Un calibrador piezoeléctrico o pistófono específico al sonómetro empleado.
* Un impresor gráfico de papel o un registrador de cinta magnética.

Para obtener el nivel sonoro de una fuente fija se debe aplicar el procedimiento de actividades siguiente: Un reconocimiento inicial; una medición de campo; un procesamiento de datos de medición y; la elaboración de un informe de medición.

Mediciones continuas

1. Se deben reconocer los puntos de fuentes fijas de actividades potencialmente ruidosas, basadas en un croquis.
2. Elegir el horario crítico, donde la fuente produzca los niveles máximos de emisión.
3. Durante el lapso de emisión máxima se elige un período no inferior a 15 minutos para la medición.
4. Deben elegirse por lo menos 5 puntos aleatorios alrededor de la fuente y a una distancia no menor de 3.5 m, apuntando en dirección contraria a la fuente de emisión de ruido.
5. Debe colocarse el micrófono o el sonómetro en cada punto de medición apuntando hacia la fuente y mantenerlo fijo un lapso no menor de 3 minutos, durante el cual se registra ininterrumpidamente la señal. Al cabo de dicho período de tiempo se mueve el micrófono al siguiente punto y se repite la operación.
6. En toda medición continua debe obtenerse un registro gráfico en papel, para lo cual debe colocarse el registrador de papel al sonómetro de medición y registrar la señal de cada

VERSIÓN PÚBLICA

punto de medido y el registro de la señal de calibración antes y después de la medición de cada Zona Crítica.

7. Deben anotarse los valores de los niveles máximo absoluto y mínimo absoluto registrados en cada punto.

Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales

- Previo a la actividad de rehabilitación de caminos interiores se realizará un riego por aspersión, evitando el levantamiento excesivo de partículas.
- Toda la maquinaria y vehículos que se utilice en el proyecto deberá contar con mantenimiento previo para su óptimo funcionamiento, esta medida será comprobable por medio de bitácoras de mantenimiento.

Indicadores de realización

Con el fin de evaluar el cumplimento de este programa, se presentarán informes anualmente, en los cuales se presenten los resultados obtenidos del análisis de calidad de aire, la comparación de estos con los límites máximos permisibles respecto a las NOM correspondientes, así como también puntualizar los sitios de muestreo; técnica de muestreo, calibración de equipos, incluyendo evidencia fotográfica de cada una de las acciones necesarias para llevar a cabo este análisis de calidad de aire.

Indicador de eficacia

Se tomará como indicador, la comparación entre los resultados obtenidos del monitoreo con las NOM aplicables, resultando que estos se encuentran dentro de los límites máximos permisibles. Para lo cual se consideran las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

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

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.

VERSIÓN PÚBLICA

NOM-081-SEMARNAT-1994 – Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-035-SEMARNAT-1993 – Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

NOM-025-SSA1-2021.- Establece los valores límite permisibles de concentración de partículas suspendidas, para así proteger la salud de la población, aportándonos los cálculos necesarios para evaluarlo, y las especificaciones de las mediciones y registros.

Análisis

El vehículo automotor será aprobado solamente si cumple con la revisión de componentes de este y aprueba las tres etapas del método dinámico

1. No se detecta fuga del sistema de escape. Ningún componente de control de emisiones del automóvil ha sido desconectado o alterado.
2. Observar que no se emite humo negro o azul de manera constante por más de 10 segundos.
3. El funcionamiento del motor alcanza estabilidad.

Se deberá entregar un comprobante de resultado al finalizar la prueba.

En caso de que el vehículo automotor no sea aprobado, el equipo deberá generar un comprobante en el cual se deberá especificar la etapa o etapas en las que el vehículo automotor no aprobó; y en su caso, las emisiones registradas del mismo.

Los resultados de emisiones obtenidos del monitoreo deberán ser comparados con los siguientes límites máximos permisibles según corresponda.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 1. Límites máximos permisibles de emisión del método dinámico.

NOM-041-SEMARNAT-2015							
Año-modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O_2 % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO_x ppm)	Dilución		Factor Lambda Máx.
					Mín.	Máx.	
1990 y anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05

Tabla 2. Límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones de acuerdo con el peso bruto vehicular.

NOM-080-SEMARNAT-1994	
PESO BRUTO VEHICULAR Kg	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Tabla 3. Límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas.

HORARIO LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (NOM-081-SEMARNAT-1994)	
de 6:00 a 22:00	68 dB(A)
de 22: a 6:00	65 dB(A)

Generadores de vapor, calentadores de aceite térmico u otro tipo de fluidos y secadores de calentamiento indirecto.

Tabla 4. Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos existentes a la entrada en vigor de la NOM-085-SEMARNAT-2011

NOM-085-SEMARNAT-2011														
Capacidad Térmica Nominal del Equipo GJ/h	Tipo de Combustible	Humo # de mancha	Partículas, mg/m³			Bióxido de azufre ppmv			Óxidos de nitrógeno, ppmv			Monóxido de Carbono, ppmv		
			ZVM	ZC	RP	ZVM	ZC	RP	ZVM	ZC	RP	ZVM	ZC	RP
Mayor de 0.53 a 5.3 (mayor de 15 a 150	Líquido	3	NA	NA	NA	550	1,100	2,200	NA	NA	400	400	450	500
	Gaseoso	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	400	450	500

VERSIÓN PÚBLICA

NOM-085-SEMARNAT-2011														
Capacidad Térmica	**Tipo de Combustible**	**Humo # de**	**Partículas, mg/m³**			**Bióxido de azufre ppmv**			**Óxidos de nitrógeno, ppmv**			**Monóxido de Carbono, ppmv**		
CC)														
Mayor de 5.3 a 42.4 (Mayor de 150 a 1,200 CC)	Líquido	NA	75	350	450	550	1,100	2,200	190	190	375	400	450	500
	Gaseoso	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	190	190	375	400	450	500
Mayor de 42.4 a 106 (Mayor de 1,200 a 3,000 CC)	Líquido	NA	60	300	400	550	1,100	2,200	110	110	375	400	450	500
	Gaseoso	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	110	110	375	400	450	500
Mayor de 106 a 530 (Mayor de 3,000 a 15,000 CC)	Líquido	NA	60	250	350	550	1,100	2,200	110	110	375	400	400	500
	Gaseoso		NA	NA	NA	NA	NA	NA	110	110	375	400	450	500
Mayor de 530 (Más de 15 000 CC)	Líquido	NA	60	250	350	550	600	2,200	110	110	375	400	400	500
	Gaseoso	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	110	110	375	400	450	500

NA: No Aplica

(1) Para el caso de partículas, SO_2, NO_x y CO los límites se establecen como concentraciones en volumen y base seca, en condiciones de referencia de 25°C, 101,325 Pa (1 Atm) y 5 % de O_2.

Calendario de comprobación

El que la norma oficial mexicana correspondiente solicite.

Punto de comprobación

El muestreo deberá realizarse a los vehículos y maquinaria que ingresen al área del proyecto.

Donde se comprobará (lugar y específicamente sobre que componente ambiental).

VERSIÓN PÚBLICA

Medidas de urgente aplicación.

- Los automóviles y/o maquinaria que no cuenten con verificación vehicular vigente, no podrán ingresar al área del proyecto, hasta que se les realice el mantenimiento correspondiente.
- Humectación periódica de caminos, terracerías y áreas de maniobra, especialmente durante temporadas secas y con presencia de viento.
- Control de velocidad de vehículos, estableciendo un límite máximo de 20 km/h dentro de las áreas de obra.
- Cubrir con lonas los camiones que transporten materiales susceptibles de dispersión por acción del viento.
- Evitar el almacenamiento prolongado de materiales finos descubiertos, tales como suelo excavado o agregados.
- Establecer áreas específicas de acopio temporal para materiales de construcción.
- Suspender temporalmente actividades de movimiento de tierras cuando existan vientos fuertes que favorezcan la dispersión de partículas.
- Mantener limpias las vialidades internas, retirando acumulaciones de material fino.

Control de emisiones por combustión

- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a maquinaria, vehículos y equipos.
- Prohibir el uso de maquinaria con emisiones visibles excesivas (humo negro, azul o blanco persistente).
- Evitar tiempos prolongados de ralentí (motor encendido sin operación) en vehículos y maquinaria.
- Utilizar combustibles comercializados conforme a la normatividad vigente.
- Verificar periódicamente el estado de filtros, sistemas de inyección y escape.

Medidas administrativas

- Capacitar al personal y contratistas sobre control de emisiones atmosféricas y generación de polvo.
- Designar un responsable ambiental para supervisar la implementación de las medidas de mitigación.
- Realizar inspecciones visuales diarias para detectar generación excesiva de polvo o emisiones anormales.

VERSIÓN PÚBLICA

- Mantener una bitácora de riego de caminos y mantenimiento de equipos.
- Atender de forma inmediata cualquier queja relacionada con polvo o calidad del aire.

Indicadores de cumplimiento

Indicador	Frecuencia
Riego de caminos realizado	Diario
Inspección visual de emisiones de maquinaria	Semanal
Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Conforme al programa del fabricante
Verificación de lonas en camiones	Diaria
Capacitación ambiental del personal	Semestral
Registro de incidentes o quejas	Permanente

VERSIÓN PÚBLICA

VERSIÓN PÚBLICA

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

Introducción

En cumplimiento a la actual Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos **(LGPGIR)** y su reglamento, se ha elaborado el presente documento denominado “Programa de Manejo Integral de Residuos”, con el objeto de prevenir y reducir al máximo el riesgo de contaminación al suelo, agua, aire y en términos generales al ecosistema implicado por el inadecuado manejo de residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos generados durante el desarrollo de las diversas actividades que se llevan a cabo en el proyecto.

El Programa de Manejo Integral de Residuos (**PMIR**) tiene como finalidad disminuir al máximo los riesgos de contaminación al ecosistema y todos los factores ambientales que lo integran, para ello se deben identificar las áreas de oportunidad donde se generen residuos, para luego clasificarlos y agruparlos según el tipo de residuos generados (sólidos, líquidos y peligrosos). Esto permitirá inventariar mediante una bitácora todos los residuos generados, así como llevar acabo un control de los volúmenes de los residuos generados.

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán diversos tipos de residuos que por sus características físicas y químicas pueden ser desde orgánicos hasta peligrosos, entre otros (**Figura 1**); por lo que se debe de tener amplio conocimiento en el manejo para cada tipo de residuo que se genere (aun cuando sea en cantidades mínimas) y de esta manera evitar su disposición incorrecta en suelos o cuerpos de agua.

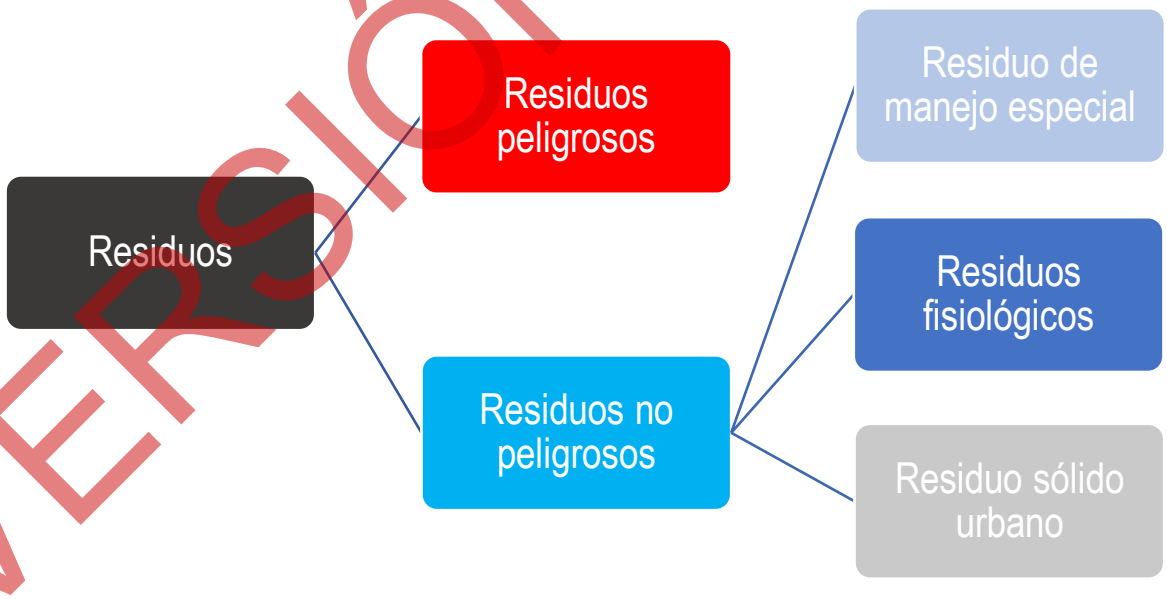


Figura 1. Clasificación de los residuos según la LGPGIR.

VERSIÓN PÚBLICA

- ✓ **Residuo peligroso:** aquellos que posean por lo menos una característica de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes biológico-infecciosos.
- ✓ **Residuos no peligrosos:** son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y desarrollo de su actividad, que no presenta algún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente
- ✓ **Residuo de Manejo Especial:** aquellos generados en procesos productivos y que no reúnen características para ser considerados como peligrosos o sólidos urbanos, o que son generados por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- ✓ **Residuo Sólido Urbano:** aquellos que resultan de eliminar los materiales usados para actividades domésticas o de otra actividad dentro de un establecimiento o en la vía pública.
- ✓ **Residuo Fisiológicos:** aquellos desechos corporales como son el excremento y la orina.

El presente **PMIR** (Programa de Manejo Integral de Residuos) contempla 4 subprogramas de manejo **(Figura 2)** derivados de las características de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos.

VERSIÓN PÚBLICA

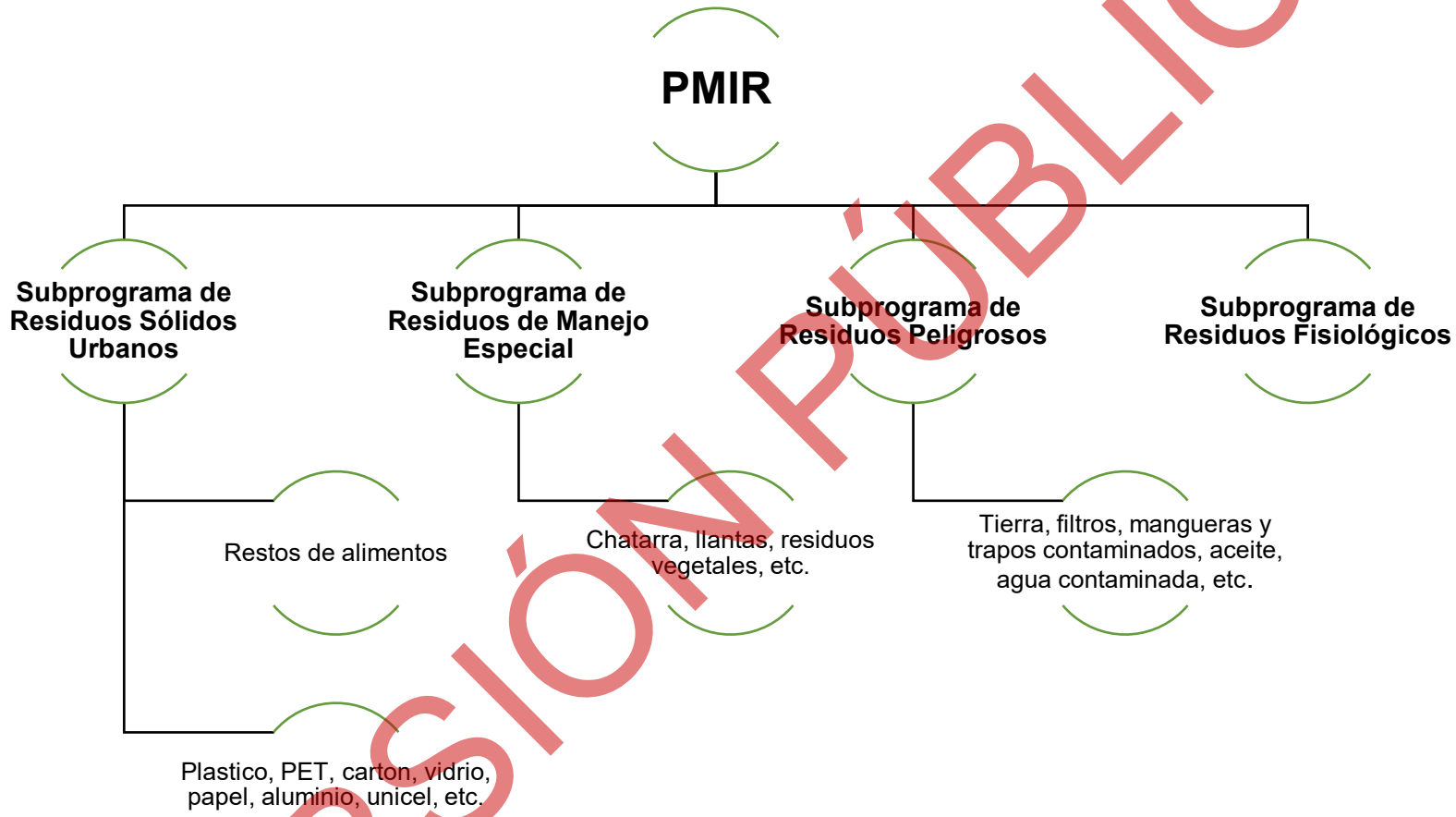


Figura 2. Subprogramas que conforman el PM.

VERSIÓN PÚBLICA

Objetivos

Reducir la generación de residuos y maximizar su reciclado, reutilización y tratamiento y como última opción la disposición final y minimización de estos. Promover la gestión integral del manejo de residuos, desdé su generación, hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la reducción de costos en manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de [redacted].

Establecer y ejecutar los procedimientos necesarios acorde al presente programa para llevar a cabo un adecuado manejo integral para cualquier tipo y cantidad de residuo generado en el proyecto y en conformidad a la legislación y normatividad ambiental vigente.

Objetivos Particulares

- ✓ Identificar, clasificar, inventariar y cuantificar cualquier tipo de residuo, así como las fuentes generadoras envueltas en las diferentes etapas que involucra el proyecto (operación, mantenimiento, etc.).
- ✓ Llevar a cabo una bitácora para dar reporte de la información previamente levantada, así como de la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados en conformidad a las normas y leyes aplicables.
- ✓ Establecer un sistema de reciclaje y aplicar los principios de valorización y responsabilidad de los residuos dentro del proyecto, fomentando una cultura encaminada a la eficiencia ambiental.
- ✓ Disminuir al máximo el riesgo de contaminación a suelos o cuerpos de agua y mantener de manera permanente todas las áreas del proyecto limpias y libres de residuos.
- ✓ Asegurar la correcta disposición final de cualquier residuo en conformidad a las normas y leyes ambientales vigentes.

De acuerdo a la frecuencia del monitoreo, se determinará la pertinencia de elaboración de informes mensuales. En este informe deberá contener los resultados obtenidos y la interpretación de los mismos presentados en forma tabular y gráfica, mostrando si los indicadores de realización han funcionado. En el caso de que no hayan funcionado se aplicarán las siguientes medidas de urgente aplicación para llegar a la meta establecida:

VERSIÓN PÚBLICA

- En caso de no cumplimiento con las medidas establecidas, se dará aviso inmediato al supervisor ambiental y al encargado de seguridad.
- Se deberán identificar las causas que originaron el no cumplimiento con la finalidad de emprender las acciones correctivas correspondientes. Así como la programación de pláticas o entrenamiento personalizado para la evaluación de la eficacia de las actividades anteriormente señaladas.

Metas particulares

El PMIR tiene como metas proporcionar estrategias para poner en marcha la identificación, clasificación y manejo adecuado de residuos generados en cada uno de los procesos de las instalaciones del proyecto, así como su correcto tratamiento.

Responsable del desarrollo, los cuales deberán ser especialistas en el tema.

Para el desarrollo del presente programa se requiere de un profesional que cuente con los conocimientos y experiencia suficientes en materia de manejo de residuos tanto peligrosos como no peligrosos, así como de las normas y leyes aplicables.

Alcance

El presente plan de manejo de residuos describe los procedimientos, sistemas, equipos y estructuras específicos que serán implementados para el manejo y disposición de los residuos generados del proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”.

Metodología

Clasificación de los Residuos

Las obras y actividades que se realizan dentro del proyecto son potencialmente generadoras de algún tipo de residuo, por lo que presente PMIR establece una serie de criterios, procedimientos y acciones dirigidas a la buena gestión de cualquier tipo de residuo generado en el proyecto.

Durante la fabricación de un producto siempre habrá un porcentaje de materia prima que no se aprovecha al final de su proceso. Esta materia que no puede ser aprovechada en el proceso productivo original, y que es abandonada por el fabricante, es lo que se considera como residuo.

Según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (**LGPGIR**) en su Artículo 5°, el concepto para residuo es el siguiente:

VERSIÓN PÚBLICA

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

El presente **PMIR** (Programa de Manejo Integral de Residuos) contempla la necesidad de disponer de manera correcta y en los términos que establece la legislación aplicable vigente, cualquier tipo de residuo que sea generado durante las diversas operaciones y etapas del proyecto. Por ello se muestra la descripción de los residuos aplicables al presente **PMIR** (Programa de Manejo Integral de Residuos).

Residuos Sólidos Urbanos

La LGPGIR señala la siguiente definición:

Residuo Sólido Urbano: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Por lo tanto, la generación de este tipo de residuos se presentará en las áreas de trabajo como son los sitios de baños y áreas de descanso y/o alimentación, etc.; principalmente por cualquier trabajador del proyecto al momento de ingerir sus alimentos y queden restos de ellos, plásticos, cartón, unicel, bolsas, etc.

VERSIÓN PÚBLICA

Residuos de Manejo Especial

La LGPGIR señala la siguiente definición:

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

En base a esta definición, el proyecto contempla la generación principalmente de productos como madera, cartón y chatarra, estos serán llevados al almacén temporal para disponer de ellos ya sea en venta para reciclado o darle su correcto tratamiento.

Residuos Peligrosos

La LGPGIR señala la siguiente definición:
Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.

Acorde a la definición anterior, la generación de residuos peligrosos del proyecto va desde envases contaminados de solventes o combustibles, aceites, estopas y trapos contaminados, etc. No obstante, el presente PMIR contempla la correcta gestión y disposición para cada uno de ellos.

VERSIÓN PÚBLICA

Residuos fisiológicos (Aguas residuales)

Las aguas residuales que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto serán de origen sanitario, derivadas de las necesidades fisiológicas del personal que participe en las obras. Dichas aguas residuales corresponden a un tipo doméstico y no contendrán aportaciones de origen industrial.

Para su adecuado manejo, se instalarán biodigestores sanitarios en las áreas de trabajo, con capacidad suficiente para atender al personal de obra, de conformidad con las necesidades operativas del Proyecto. Estos sistemas permitirán el tratamiento primario de las aguas residuales sanitarias mediante procesos biológicos anaerobios, reduciendo la carga orgánica antes de su disposición final.

Los biodigestores recibirán mantenimiento y limpieza de manera periódica por una empresa especializada y autorizada, la cual realizará la extracción y disposición final de los lodos generados conforme a la normatividad ambiental aplicable.

Envasado de residuos

Posterior a la identificación de los diversos residuos que sean generados en las diferentes áreas, así como en sus diferentes etapas del proyecto, se procederá al envasado de los residuos. Las características del envasado dependerán de las características de los residuos. Generalmente el envasado se efectúa en tambos de 200 litros, ya sea metálicos o de plástico, según las características de los residuos.

Almacenamiento temporal de residuos.

Este almacenamiento temporal de residuos se realizará de conformidad al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral para los Residuos. Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos, 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:

VERSIÓN PÚBLICA

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 biodigestores 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 los biodigestores 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 almacenados.
g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos almacenados, en lugares y formas visibles.
h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y
i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

El responsable asignado para la recolección interna de residuos será quien conduzca o traslade los residuos que sean generados en las diversas áreas hacia el almacén temporal deberá contar con el equipo de protección necesario como es casco, lentes de seguridad, guantes mixtos, cubre boca, ropa de trabajo, tapones auditivos, y chaleco reflejante.

El responsable asignado para el control de entrada y salida de los residuos del almacén temporal llevará un registro mediante una bitácora, en donde se manifieste la cantidad, tipo de residuos que sean generados, área proveniente, peso en kg, o litros en el caso de residuos líquidos. Lo anterior con objeto de evidenciar que todos los residuos que sean generados serán conducidos y almacenados temporalmente, hasta que sean entregados a la empresa recolectora contratada para la recolección, transporte y disposición final de residuos.

VERSIÓN PÚBLICA

Impactos que serán atendidos con su respectiva medida

De conformidad con la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales presentados en la **Manifestación de Impacto Ambiental (modalidad regional)** del proyecto, los principales impactos que serán atendidos mediante la implementación del presente **PMIR** (Programa de Manejo Integral de Residuos), son los siguientes:

- Contaminación del suelo por residuos líquidos, sólidos y peligrosos.
- Posible contaminación de aguas superficiales y subterráneas
- Deterioro o modificación de los paisajes naturales.
- Afectación a hábitat de ecosistemas terrestres.

Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos

Durante la ejecución de las obras y actividades para el desarrollo del proyecto, los residuos sólidos se almacenarán en el Almacén Temporal de Residuos No Peligrosos ubicado en el proyecto para después ser transportados por el contratista a los sitios autorizados.

VERSIÓN PÚBLICA

Metodología.

Fase Interna.

El presente Subprograma consistirá en la implementación de las siguientes actividades: la identificación, clasificación, separación, disposición y registro de los residuos generados. A continuación, se detalla la serie de pasos a seguir para la implementación de las actividades anteriormente citadas.

Estrategias (medidas específicas).

A continuación, se describen las estrategias o acciones propuestas que conforman la metodología específica para la ejecución del Subprograma en cita.

a) Identificación de residuos.

En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y el proceso, actividad o área donde sean generados. Los residuos se clasificarán de acuerdo con lo estipulado en la legislación y normatividad aplicables.

Con base en esta clasificación los residuos se separarán en contenedores diferenciados y almacenados en sitios ubicados estratégicamente en las áreas de trabajo. Se llevará un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.

Se tendrá una programación de las actividades de retiro y disposición final de los residuos, para evitar acumulación de basura, malos olores o generación de fauna nociva.

b) Separación y almacenamiento temporal

A continuación, se describe el procedimiento de separación y disposición o almacenamiento temporal de los diferentes tipos de residuos sólidos urbanos que serán generados por la ejecución de las obras del proyecto.

Se colocarán contenedores identificados por colores para cada tipo de residuo:

- Contenedor color **Negro** para residuos sólidos urbanos (basura) y vidrio.

VERSIÓN PÚBLICA

- Contenedor color **Azul** para plástico (envases no contaminados con sustancias tóxicas).

Los contenedores podrán ser metálicos o de plástico con tapa y/o con bolsas de plástico de igual color o estar identificadas con un rótulo o un cintillo que indique el tipo de residuos que contiene. En todo momento, estos contenedores deberán permanecer tapados.

Todos los materiales que se puedan reciclar, tales como madera, cartón, plástico, serán almacenados en la zona de maniobras para ser entregados a las empresas especializadas en reciclaje. En el caso de los materiales que no se puedan reciclar, serán entregados de manera separada a la empresa concesionaria.

Se destinará un lugar específico (almacén temporal) donde se realizará el acopio general de los RSU para facilitar la disposición final por parte del servicio de limpia.

Acciones a considerar en el manejo de los residuos sólidos urbanos.

Las actividades de operación y mantenimiento del proyecto generarán desechos sólidos que deben de disponerse en los recipientes asignados para ello. Se deberá de contar con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado saludable y tener un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes.

A continuación, se citan acciones que deberán considerarse para un manejo adecuado de residuos:

1. El proyecto deberá especificar y señalizar los lineamientos para el manejo de desechos sólidos (tiempos, ubicación y características de contenedores, etc.).
2. Las instalaciones deberán tener definida y señalizada una ubicación para los sistemas y equipo para el manejo de los desechos sólidos que minimicen el impacto.
3. En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o en contacto con el suelo.
4. Las bolsas de los depósitos o contenedores deberán ser colectadas periódicamente y depositadas en el área general específica para los desechos.
5. Los sitios donde se colocarán los depósitos deberán ser de fácil acceso y estar debidamente señalados.
6. Se colocarán tapaderas o algún otro artefacto que mantenga los residuos aislados del agua de lluvia.

VERSIÓN PÚBLICA

7. No se debe permitir que los contenedores rebosen.
8. Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas.
9. Se colocarán letreros en cada sitio de disposición de residuos, informando a los usuarios que los contenedores son exclusivos para residuos de tipo doméstico y no se deberán tirar desechos combustibles, químicos tóxicos, pinturas, pilas, aceites, anticongelantes, resinas, barnices, etc. en forma sólida ni líquida.

Indicadores de realización o cumplimiento.

Se evaluarán periódicamente:

- Las medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.
- Las medidas establecidas para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
- El registro de recolección de basura (estimación en m^3 o kg.).
- El registro de retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

Calendario de comprobación.

De las estrategias establecidas como son el envasado y almacenamiento temporal de los residuos sólidos denominados como residuos no peligrosos, el período de comprobación para definir un manejo adecuado de los residuos deberá ser diario.

Es decir, la generación de residuos sólidos será todos los días durante las horas de jornada, ya sea en la etapa de preparación del sitio, constructiva u operativa del proyecto. Evidentemente, durante la etapa constructiva, se estima una mayor generación de residuos sólidos, que en la etapa operativa. Por lo que el registro de comprobación de manejo de residuos podrá ser la bitácora de registro del almacén temporal y éste deberá ser de forma diaria.

Puntos de comprobación.

En particular para evidenciar un manejo adecuado de los residuos en la fase interna, el punto de comprobación es el Almacén Temporal de Residuos No Peligrosos. En dicho sitio se podrán visualizar el envasado y etiquetado de los residuos no peligrosos. Asimismo, en dicho sitio será visible la separación de aquellos residuos susceptibles de reciclaje, como son papel, cartón, plástico, metal, vidrio, etc.

VERSIÓN PÚBLICA

El personal asignado como responsable de almacén temporal deberá llevar a cabo un registro y control de la entrada y salida de los residuos mediante una bitácora, cuyo registro deberá contener mínimo, fecha de ingreso al almacén, tipo de residuos, cantidad y área generadora.

Otro punto de comprobación es el manifiesto o documento de entrega-recepción por parte de la empresa contratada para la recolección de residuos, misma que será la responsable en transportar los residuos sólidos al sitio de disposición final autorizado por el municipio.

Medidas de urgente aplicación.

Una de las medidas de urgente aplicación por la contaminación por el inadecuado manejo de residuos sólidos no peligrosos que ocasioné, por ejemplo: la contaminación del suelo o algún cuerpo de agua es la remediación del sitio y estará en función de lo que la autoridad ambiental evalué en torno al daño ambiental.

Subprograma De Residuos De Manejo Especial

Metas específicas.

El presente subprograma tiene como metas proporcionar las líneas de acción y estrategias para poner en marcha la identificación, clasificación y manejo adecuado de residuos no peligrosos de manejo especial que sean generados en cada uno de los procesos de las instalaciones del proyecto.

Metodología.

Fase Interna.

Todos los residuos provenientes del proyecto serán dispuestos en un área específica, esto con la finalidad de que agilizar su disposición final.

Estrategias (medidas específicas).

A continuación, se describen las estrategias o acciones propuestas que conforman la metodología específica para la ejecución del Subprograma de residuos de manejo especial.

a) **Identificación.**

En la **Tabla 1** se enlistan algunos de los residuos de manejo especial que podrían llegar a generarse en los distintos departamentos del proyecto:

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 1. Residuos de Manejo Especial generados dentro del proyecto.

Residuos de Manejo Especial generados en el proyecto
Plástico
Cartón
Madera
Vidrio
Residuos de la construcción tales como concreto, grava, varilla, cascajo, etc.

b) Separación y clasificación.

Los residuos de manejo especial generados en el proyecto se clasificarán según la **Tabla 2**.

Tabla 2. Tipos de residuos de manejo especial.

Residuo		Clave
De Manejo Especial	Obra civil, área de mantenimiento, almacén, etc.	RMEC

c) Almacenamiento temporal.

- La chatarra deberá disponerse en forma ordenada para su manejo y ser colocada en el área indicada.
- La madera y el cartón deberá disponerse en forma ordenada para su manejo en el almacén temporal de residuos no peligrosos y ser colocada en el área indicada.
- Los residuos de plástico deberán almacenarse limpios y separados de otros residuos, en contenedores o áreas destinadas para tal fin dentro del almacén temporal de residuos no peligrosos, a fin de facilitar su reciclaje o valorización.
- Los residuos de vidrio deberán almacenarse de manera segregada en recipientes resistentes o contenedores específicos para evitar roturas, dispersión del material y riesgos al personal, colocándose en el área destinada dentro del almacén temporal de residuos no peligrosos.
- Los residuos sólidos urbanos no reciclables deberán depositarse en contenedores con tapa, debidamente identificados, evitando su dispersión y manteniendo condiciones adecuadas de limpieza e higiene hasta su recolección y disposición final.

Acciones a considerar en el manejo de los residuos de manejo especial.

Durante el desarrollo de cualquier actividad dentro de la empresa se deben tomar en cuenta los residuos generados para establecer una correcta administración y posterior manejo.

Indicadores de realización o cumplimiento.

VERSIÓN PÚBLICA

Se evaluarán periódicamente:

- Las medidas establecidas para reducir fuentes de residuos de manejo especial.
- Las medidas establecidas para la separación de residuos de manejo especial (lugar de origen o proceso).
- El registro de recolección de basura (estimación en m^3 o kg.).
- El registro del retiro del sitio de residuos y su disposición final por empresas o instituciones autorizadas.

Calendario de comprobación.

La verificación del adecuado manejo de los residuos generados por el proyecto se realizará durante todas las etapas de desarrollo, conforme al cronograma de actividades establecido. Considerando que la mayor intensidad de obras se concentra durante las etapas de preparación del sitio, construcción y montaje de infraestructura, se prevé que la generación de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial sea más significativa durante dicho periodo.

Por lo anterior, las actividades de separación, acopio y almacenamiento temporal de residuos serán supervisadas de manera diaria durante la jornada laboral, verificando que los residuos sean colocados en los contenedores o áreas destinadas para cada tipo de material, manteniendo condiciones adecuadas de orden, limpieza y seguridad.

La comprobación del cumplimiento de las medidas de manejo se llevará a cabo mediante registros en bitácora del almacén temporal de residuos, donde se documentarán las cantidades aproximadas generadas, las condiciones de almacenamiento, así como las fechas de recolección, reciclaje o disposición final por parte de prestadores de servicios autorizados, cuando aplique.

Conforme avance el desarrollo del proyecto y disminuya la intensidad de las actividades constructivas, la generación de residuos tenderá a reducirse; sin embargo, se mantendrá la supervisión periódica de las áreas de almacenamiento temporal para asegurar la correcta segregación, manejo y disposición de los residuos generados durante la etapa operativa.

Asimismo, de manera mensual se realizará una revisión de los registros y evidencias documentales generadas, con la finalidad de evaluar la eficacia de las medidas implementadas, detectar posibles desviaciones y, en su caso, establecer acciones correctivas

VERSIÓN PÚBLICA

que permitan garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable durante toda la vida útil del proyecto.

Tabla 3. Calendario de comprobación del manejo de residuos.

Calendario de comprobación del manejo de residuos				
Etapa del proyecto	**Periodo estimado según programa de obra**	**Generación esperada de residuos**	**Frecuencia de verificación**	**Medio de comprobación**
Movilización e instalación de servicios (obrador)	Meses 1 a 3	Baja a moderada (empaques, cartón, plástico, residuos domésticos)	Diaria	Bitácora de inspección y registro fotográfico
Preparación del sitio y obras civiles	Meses 1 a 9	Alta (madera, cartón, plástico, chatarra, residuos de construcción y manejo especial)	Diaria	Bitácora del almacén temporal, registros de generación y evidencia fotográfica
Montaje mecánico	Meses 3 a 9	Alta (empaques, tarimas, plásticos, chatarra metálica y materiales diversos)	Diaria	Registros de almacenamiento temporal y comprobantes de retiro
Obra eléctrica	Meses 3 a 11	Moderada a alta (carretes, empaques, cartón, plástico y residuos de instalación)	Diaria	Bitácora de residuos y registros de recolección
Comisionamiento y puesta en marcha	Meses 11 y 12	Baja a moderada	Semanal	Registros de inspección y seguimiento
Operación y mantenimiento	Año 1 al año 30	Baja (principalmente residuos sólidos urbanos y residuos derivados del mantenimiento)	Semanal, con revisión mensual de registros	Bitácora de operación y comprobantes de disposición final
Desmantelamiento y abandono (en su momento)	12 meses posteriores al cierre del proyecto	Alta (equipos, estructuras, chatarra, cableado y materiales diversos)	Diaria	Bitácoras, manifiestos y registros de disposición final

Adicionalmente a las verificaciones operativas indicadas, se realizará una revisión mensual de las bitácoras y registros de generación, almacenamiento temporal y disposición final de residuos, con la finalidad de evaluar el cumplimiento de las medidas establecidas, identificar oportunidades de mejora y aplicar acciones correctivas cuando sea necesario.

VERSIÓN PÚBLICA

Puntos de comprobación

En particular para evidenciar un manejo adecuado de los residuos de manejo especial en la fase interna, el punto de comprobación es el Almacén Temporal. En dicho sitio se podrán visualizar el envasado y etiquetado de residuos orgánicos e inorgánicos. Asimismo, en dicho sitio será visible la separación de aquellos residuos de manejo especial.

El personal asignado como responsable de almacén temporal deberá llevar a cabo un registro y control de la entrada y salida de los residuos mediante una bitácora, cuyo registro deberá contener mínimo, fecha de ingreso al almacén, tipo de residuos, cantidad y área generadora.

Otro punto de comprobación es el manifiesto o documento de entrega-recepción por parte de la empresa contratada para la recolección de residuos, misma que será la responsable en transportar los residuos sólidos al sitio de disposición final autorizado por el municipio.

Medidas de urgente aplicación.

La contaminación del suelo o cuerpo de agua es uno de los ejemplos que se pueden presentar al llevar un inadecuado manejo de los residuos de manejo especial. Una de las medidas de urgente aplicación es la remediación del sitio y estará en función de lo que la autoridad ambiental evalúe en torno al daño ambiental.

Subprograma De Residuos Peligrosos

La **LGPGIR** establece que los residuos peligrosos son: aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Es importante señalar que durante la ejecución de las actividades para la realización de las diferentes etapas del proyecto no se generarán residuos peligrosos de forma regular, sin embargo, las actividades u operaciones relacionadas con mantenimiento incidental de equipo y maquinaria, transporte de combustible, pintura y acabados, y limpieza de construcciones o incidentes de derrames, pueden generar este tipo de residuos. En la siguiente **Tabla 4** se presentan los residuos peligrosos que llegaran a generarse en el Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 4. Residuos Peligrosos generados en el proyecto.

Residuos Peligrosos	Características CRETIB
Aceite lubricado e hidráulico quemado	T, Te
Tierra contaminada	T, Te
Filtros con aceite contaminado (automotriz)	T, Te
Trapos **impregnados de** hidrocarburos	T, Te
Filtros de aire contaminados	T, Te
Grasa	T, Te
Bolsas impregnadas	T, Te
Frascos contaminados	T, Te
Sólidos contaminados	T, Te

Con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación y normatividad ambiental aplicable para un manejo adecuado de los residuos peligrosos que serán generados en la etapa de preparación del sitio y rehabilitación, se implementará el Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos, que se conforma por una serie de actividades de manejo tal como se define en la legislación aplicable en materia.

Metas específicas.

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- Verificar el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos en infraestructura apropiada.
- Verificar el transporte y disposición final de los residuos peligrosos por empresas debidamente acreditadas y sitios de disposición final autorizados.
- Limitar el uso de productos que generan residuos peligrosos.
- Promover el uso de productos y químicos biodegradables certificados.

Metodología.

Fase interna.

La metodología específica consiste en el procedimiento que implica la secuencia de pasos a seguir para cumplir con las metas planteadas para el Subprograma de Manejo de Residuos peligrosos.

VERSIÓN PÚBLICA

La fase interna del manejo de residuos contempla las actividades de identificación, separación, envasado, recolección y almacenamiento temporal.

Estrategias (medidas específicas).

A continuación, se describen las estrategias o acciones propuestas que conforman la metodología específica para la ejecución del Subprograma en cita.

1. Identificación, separación y envasado.

Los diferentes tipos de residuos peligrosos que se prevé que serán generados durante las etapas del proyecto deberán ser identificados previamente, para después ser envasados, etiquetados y posteriormente almacenados temporalmente en contenedores de plástico o metálico según corresponda, en el sitio específicamente para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía externa con autorización para su transporte, manejo y en su caso, disposición final.

A cada tipo de residuo identificado se le dará un manejo diferenciado el cual dependerá el tipo de residuo (solvente, aceite, estopa impregnada aceite y pintura) y su fuente generadora (mantenimiento a vehículos, equipo y maquinaria, etc.), así como el manejo y disposición final previstos.

Almacenamiento temporal

Durante el desarrollo del proyecto se deberán destinar espacios exteriores o interiores para el adecuado almacenamiento temporal y seguro de los residuos peligrosos, previo a su entrega a empresas autorizadas para traslado y disposición final; asimismo estos sitios cumplirán con las disposiciones de los artículos 82 al 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral para los Residuos (LGPGIR).

Para disminuir los riesgos de derrames, en estos sitios todos los contenedores donde se almacenen temporalmente los residuos peligrosos deberán estar colocados sobre tarimas de madera o recipientes contenedores.

Para el ingreso al almacén de los residuos peligrosos, independientemente del estado físico, se deberá asegurar que se reciba con las hojas técnicas correspondientes perfectamente envasado y etiquetado con el rombo de grado de riesgo a la salud, para su registro y control en una bitácora (nombre del material, peso total y fuente de origen).

VERSIÓN PÚBLICA

Para el almacenamiento temporal de sustancias peligrosas en exteriores durante el desarrollo del proyecto, a continuación, se ejemplifican las especificaciones a cumplir para el sitio de almacenamiento temporal correspondiente, las cuales son las siguientes:

- Contar con canal o fosa de contención, malla o muros y techos donde sea requerido.
- Contar con sistema de tierras y pararrayos
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se almacenan en lugares y formas visibles, así como extintores en buenas condiciones.
- Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de productos o materias primas.
- Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

El almacenamiento máximo de los residuos peligrosos será de seis meses a partir de su generación, por tal motivo la frecuencia de recolección estará en función de lo antes citado, así como de la cantidad generada a fin de que sea económicamente factible su recolección por una empresa debidamente autorizada por la autoridad.

Acciones para considerar en el manejo de los residuos peligrosos.

1. Minimizar el uso de productos peligrosos y almacenamiento seguro para reducir riesgos.
   - Para reducir el tiempo de almacenamiento, revisar rutinariamente la fecha de los materiales para evitar que caduquen en almacén y desechar el excedente de materiales cada 6 meses.
   - Evitar al máximo el uso de productos corrosivos, reactivos, tóxicos o inflamables. El uso de estos materiales puede generar residuos peligrosos.
   - No almacenar grandes cantidades de materiales peligrosos. Comprarlos en cantidades que se usen rápidamente.
2. Manejar en una forma responsable los trapos que hayan estado en contacto con aceites, combustibles y materiales peligrosos.

   - Mantener los trapos con aceite separados de los que estén contaminados con materiales peligrosos tales como los solventes.
   - Usar trapos de tela que puedan ser reciclados por un servicio de lavado industrial.

VERSIÓN PÚBLICA

- Contratar un servicio de limpieza industrial autorizado que recoja con regularidad los trapos sucios y los entregue limpios.
- Almacenar los trapos inflamables en contenedores aprobados, etiquetados hasta que se envíen al lavado.
- Para reutilización, retirar el exceso de solventes de los trapos exprimiéndolos cuidadosamente en un contenedor de reciclaje y haciendo uso de guantes.

3. Diseñar y colocar letreros relacionados al manejo de desechos.

- Colocar letreros en sitios estratégicos que indiquen el sitio de colecta de desechos más cercana.
- Marcar los contenedores de reciclaje indicando claramente qué deben contener, utilizando un código de colores o algún sistema de fácil identificación.
- Indicar que los contenedores de residuos peligrosos únicamente los maneja el personal autorizado.
- Disponer de los desechos líquidos peligrosos de acuerdo a los lineamientos oficiales.
- Recolectar y reciclar los residuos líquidos y solventes de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993.
- Rodear los tanques de colecta con un área de contención secundaria, impermeable, con capacidad de contener el 110% del volumen de cada tanque.
- Tratar de proteger los tanques de la intemperie.
- Colocar embudos en los tanques para evitar derrames. Los embudos deberán ser lo suficientemente grandes como para vaciar los contenedores portátiles y los filtros de aceite.
- Colocar letreros que digan qué es lo que se puede o no se puede colocar en cada tanque.

Fase externa

En esta fase de manejo de residuos se ven involucradas empresas prestadoras de servicio para su recolección, traslado y disposición final de residuos.

1. Recolección externa y transporte.

Una vez que los residuos peligrosos sean envasados y almacenados temporalmente dentro de las instalaciones del proyecto tal como se especifica en la legislación y normatividad en

VERSIÓN PÚBLICA

materia ambiental. Posteriormente la empresa prestadora de servicio debidamente acreditada recolectará y transportará los residuos peligrosos en vehículos autorizados para su tratamiento o en su caso para el confinamiento de los residuos peligrosos.

En la recolección externa de los residuos peligrosos se deberá verificar lo siguiente:

- Los residuos deberán estar debidamente etiquetados y envasados.
- Contar con un Plan de contingencias.
- Contar con el personal debidamente capacitado para la recolección y transporte de residuos.
- Generar el manifiesto de generador de residuos peligrosos indicando el volumen de residuos que serán recolectados.
- Observar las características de incompatibilidad de los residuos peligrosos para ser transportados.

2. Tratamiento y/o disposición final (confinamiento).

El tratamiento de los residuos peligrosos podrá ser por medios físicos, químicos y biológicos, el cual está orientado a neutralizarlos, estabilizarlos y/o a reducir su volumen y peligrosidad, lo cual no está exento de la posibilidad de que se liberen al aire y se descarguen al agua, contaminantes o se generen nuevos tipos de residuos.

La disposición final de los residuos peligrosos se plantea las siguientes alternativas:

- Confinamiento controlado.
- Confinamiento en formaciones geológicamente estables.

Indicadores de realización o cumplimiento

- Medidas previstas para el manejo y disposición temporal de residuos peligrosos.
- Relación y estimación del volumen de residuos peligrosos generados.
- Registro del retiro del sitio del proyecto y disposición final de los residuos peligrosos, por empresas o instituciones autorizadas y vigentes.

Calendario de comprobación.

De las estrategias establecidas como son el envasado y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, el período de comprobación para definir un manejo adecuado de los residuos deberá ser mensual. Es decir, la frecuencia de generación de residuos peligrosos

VERSIÓN PÚBLICA

será mucho menor en comparación con la frecuencia de generación de residuos no peligrosos, ya sea en la etapa de preparación del sitio, constructiva u operativa del proyecto. Por lo que el registro de comprobación de un manejo adecuado de residuos peligrosos podrá ser la bitácora de registro del almacén temporal y éste deberá ser de forma mensual.

Puntos de comprobación.

Para evidenciar un manejo adecuado de los residuos peligrosos durante la fase interna, el punto de comprobación es el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, ubicado en el área de proyecto, dicho sitio se podrán visualizar el envasado y etiquetado de residuos peligrosos.

El personal asignado como responsable de almacén temporal deberá llevar a cabo un registro y control de la entrada y salida de los residuos peligrosos mediante una bitácora, cuyo registro deberá contener mínimo, fecha de ingreso al almacén, tipo de residuos, cantidad y área generadora.

Otro punto de comprobación será el manifiesto de entrega-recepción de los residuos peligrosos a la empresa especialista, debidamente acreditada y contratada para la recolección, tratamiento y/o confinamiento de los residuos peligrosos.

Medidas de urgente aplicación.

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral para los Residuos (LGPGIR) plantea una serie de prohibiciones explícitas a los responsables de la contaminación de un sitio con base en las experiencias recabadas por las autoridades ambientales a lo largo de la última década y en vista de desarrollo que ha tenido el mercado de servicios.

Las prohibiciones se dividen en aquellas que deberán acatarse durante la aplicación de las medidas de urgencia inmediatamente después de ocurrida la emergencia (Art. 148 del Reglamento de la LGPGIR), y en los criterios que deberán acatarse durante la ejecución de la remediación (Art 149 del mismo Reglamento).

El artículo 148 constituye un avance en la precisión sobre qué medidas de urgente aplicación no deben ser aplicadas en caso de emergencia o accidente, tendientes a prevenir la transferencia de contaminantes de un medio a otro y a reducir al mínimo la posibilidad de exposición de la población humana o de los ecosistemas vecinos al lugar en el que ocurren, a los contaminantes liberados.

VERSIÓN PÚBLICA

El artículo 149 da una orientación específica a la calidad de servicios que deberán prestarse durante la remediación de sitios contaminados. En este artículo se señalan varios aspectos muy importantes para mejorar los servicios:

- El evitar emisiones descontroladas.
- Los suelos ya tratados pueden ser dispuestos en sitios previamente pactados, y,
- La necesidad de agregar microorganismos debe ser fundamentada.

Es importante hacer notar que el artículo 85 del Reglamento se establece que quienes presten servicios de recolección y transporte de residuos peligrosos deberán cumplir entre otros con lo siguiente:

II. Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes.

Por lo anterior, se anticipa que el técnico profesional encargado del desarrollo del presente programa verificará que se incorpore en el programa de prevención y respuesta a accidentes lo que proceda para determinar las características de la contaminación provocada en cada caso y sitio, así como las medidas para contener y limpiar el derrame, fuga o vertimiento accidental de los mismos. Esto podría ser el caso también para quienes transportan materiales peligrosos por carretera y por ducto, en los cuales pueden ocurrir fugas o derrames más susceptibles de contaminar los sitios en los que esto suceda, y por tanto deben estar preparados para contener la dispersión de materiales y limpiar dichos sitios.

Subprograma De Residuos Fisiológicos.

El presente Subprograma de Residuos Fisiológicos tiene la finalidad de revertir y controlar la contaminación al suelo y por ende afectación al ecosistema. Cabe destacar que la generación de aguas residuales durante las diferentes etapas del proyecto se emplearán sanitarios portátiles los cuales estarán contratados con una empresa que se encarga de darles la limpieza y el mantenimiento correspondiente; así mismo se encargarán del manejo y traslado de los desechos orgánicos generados.

VERSIÓN PÚBLICA

Metas específicas

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- Identificar y utilizar la mejor infraestructura sanitaria disponible para el manejo de aguas residuales.
- Disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por aguas residuales.
- Reducir las fuentes generadoras de aguas residuales.

Metodología específica

Estrategias o medidas específicas

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos se presentan a continuación:

Supervisión sanitaria sistemática

Se colocarán suficientes sanitarios portátiles para el personal que se encuentre laborando en el área del proyecto. Los residuos fisiológicos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán de tipo sanitario, que son caracterizadas como aguas residuales de tipo urbano o doméstico por parte del personal operativo, para ello se instalarán sanitarios portátiles,1 sanitario portátil por cada 15 personas (en el caso de que existan mujeres se añadirá otro exclusivo para mujeres, siguiendo la misma métrica de 1 por cada 15) Asimismo, se le dará mantenimiento a cargo de una empresa especializada y con las autorizaciones correspondientes, al menos cada tercer día. Cuando el proyecto esté en operación se instalarán baños con tanques sépticos prefabricadas, y su mantenimiento será a través de empresas autorizadas.

Indicadores de realización o cumplimiento

Se evaluarán periódicamente:

- Que el número de sanitarios portátiles sea el adecuado de acuerdo a la cantidad de personal que este laborando en el proyecto.

- Que al menos cada tercer día se le realice el mantenimiento correspondiente.

VERSIÓN PÚBLICA

Calendario de comprobación

La verificación o comprobación de las medidas establecidas será de manera diaria, se supervisará que se encuentren en óptimas condiciones y que el número de sanitarios portátiles corresponda al personal que se encuentre laborando en el proyecto.

Puntos de comprobación

Para demostrar que se está realizando un manejo adecuado de los residuos fisiológicos se puede evidenciar con la instalación de los sanitarios portátiles y que se encuentren en condiciones adecuadas.

Medida de urgente aplicación

La empresa responsable contratada para la instalación y operación adecuada de los sanitarios portátiles contará con un Plan de emergencia para la limpieza y desinfección, así como el retiro de los residuos en el caso algún accidente o derrame inesperado de residuos líquidos, toda vez que será contratada para la colecta, tratamiento y disposición final de residuos líquidos a fin de prevenir contaminación al medio ambiente.

De acuerdo a la frecuencia del monitoreo, se determinará la pertinencia de elaboración de informes mensuales. En este informe deberá contener los resultados obtenidos y la interpretación de los mismos presentados en forma tabular y gráfica, mostrando si los indicadores de realización han funcionado. En el caso de que no hayan funcionado se aplicarán las siguientes medidas de urgente aplicación para llegar a la meta establecida:

- En caso de no cumplimiento con las medidas establecidas, se dará aviso inmediato al supervisor ambiental y al encargado de seguridad.
- Se deberán identificar las causas que originaron el no cumplimiento con la finalidad de emprender las acciones correctivas correspondientes. Así como la programación de pláticas o entrenamiento personalizado para la evaluación de la eficacia de las actividades anteriormente señaladas.

Medida(s) específicas que se emplearan para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales.

En el caso de los residuos generados en el proyecto las medidas específicas a tomar serán la identificación de los residuos y su clasificación para ser separados en contenedores en el

VERSIÓN PÚBLICA

caso de los residuos urbanos diferenciados y almacenados en sitios ubicados estratégicamente en las áreas de trabajo, se deberá de contar con los depósitos de basura necesarios. Se deberá mantener el sitio en un estado saludable y tener un monitoreo y vaciado de ellos, se utilizará un almacenamiento temporal, todos los residuos deberán considerarse para un manejo adecuado.

Indicadores de realización: mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas.

Evaluaciones periódicas para el manejo y disposición temporal de residuos peligrosos, registro del retiro del sitio del proyecto y disposición final de los residuos peligrosos, por empresas o instituciones autorizadas. Un número de sanitarios portátiles adecuado de acuerdo a la cantidad de personal que este laborando en el proyecto (tomando en cuenta el personal femenino), limpieza y mantenimiento como mínimo cada tercer día se le realice el mantenimiento correspondiente.

Indicadores de eficacia: mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.

Se realizarán informes de seguimiento sobre las medidas propuestas, los cuales contendrán los avances que se han obtenido en los residuos generados para corroborar que las capacitaciones al personal están siendo eficaces o en caso de ser necesario reforzar el método.

Los indicadores de eficacia que mostrarán que las medidas propuestas son las siguientes:

- Los residuos estarán identificados y clasificados para su manejo apropiado.
- Residuos que reaccionen con el agua estarán en el almacén temporal alejados de los líquidos.
- Las bitácoras de seguimiento estarán en orden, con las fechas de limpieza realizadas.
- Los sanitarios serán vaciados por la empresa contratada para retirar los residuos generados para mantener la limpieza de ellos.

Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.

Con el propósito de que se cumpla el programa y tener evidencia de la aplicación de este se llevarán a cabo una serie de acciones de análisis y procesamiento de datos, en las cuales se contará con bitácoras de control respecto a la realización de limpieza del almacén, listas de residuos identificados, bitácoras de disposición de residuos etc.

Las bitácoras deberán de contener por lo menos la siguiente información:

VERSIÓN PÚBLICA

- Folio.
- Fecha y actividad ejecutada.
- Nombre del residuo
- Clave del tipo de residuo.
- Nombre y firma del o los responsables de la ejecución de las medidas (agente capacitador).
- Nombre y firma del responsable técnico.

Tanto el procesamiento de datos, interpretación de resultados, el seguimiento y supervisión del seguimiento del programa en las etapas de preparación de sitio y construcción, estará a cargo del residente de obra y el supervisor ambiental.

Calendario de comprobación: frecuencia con que se corroborara la buena aplicación de la medida.

El calendario de comprobación estará dirigido al personal del proyecto y se realizará durante todo el tiempo; el período de comprobación para definir un manejo adecuado de los residuos peligrosos como son el envasado y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, el período de comprobación para definir un manejo adecuado de los residuos deberá ser mensual. El registro de comprobación de un manejo adecuado de residuos peligrosos podrá ser la bitácora de registro del almacén temporal y éste deberá ser de forma mensual.

La comprobación de las medidas establecidas será de manera diaria, supervisando que se encuentre el número de sanitarios portátiles corresponda al personal que se encuentre laborando en el proyecto como que se encuentren en óptimas condiciones ya sea limpieza y funcionamiento.

Tabla 5. Calendario de Comprobación.

Componente/actividades	Diario	Semanal	Mensual
Comprobación para definir un manejo adecuado de los residuos peligrosos			X
Residuos fisiológicos	X		
Residuos no peligrosos		X	
Registro de comprobación de un manejo adecuado de residuos peligrosos			X

VERSIÓN PÚBLICA

Punto de comprobación: donde se comprobará (lugar y específicamente sobre que componente ambiental).

Para comprobar que se está realizando un manejo adecuado de los residuos se puede evidenciar con la instalación de los sanitarios portátiles , que se encuentren en condiciones adecuadas, los residuos sólidos se almacenarán en el Almacén Temporal de Residuos No Peligrosos ubicado dentro del proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”, para después ser transportados por el contratista a los sitios autorizados, los residuos peligrosos durante la fase interna, el punto de comprobación es el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos donde se podrán visualizar el envasado y etiquetado de residuos peligrosos. El personal asignado como responsable de almacén temporal deberá llevar a cabo un registro y control de la entrada y salida de los residuos peligrosos mediante una bitácora, cuyo registro deberá contener mínimo, fecha de ingreso al almacén, tipo de residuos, cantidad y área generadora, el manifiesto de entrega-recepción de los residuos peligrosos a la empresa especialista, debidamente acreditada y contratada para la recolección, tratamiento y/o confinamiento de los residuos peligrosos.

Medidas urgentes aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y eficacia).

Este informe contendrá los resultados obtenidos y su interpretación presentados en forma tabular y gráfica, mostrando si los indicadores de realización han funcionado. En el caso de que no hayan funcionado se aplicarán las siguientes medidas de urgente aplicación para llegar a la meta establecida:

- En caso de no cumplimiento con las medidas establecidas, se dará aviso inmediato al supervisor ambiental y al encargado de seguridad.
- Se identificarán las causas que originaron el no cumplimiento con la finalidad de emprender las acciones correctivas correspondientes. Así como la programación de pláticas o entrenamiento personalizado para la evaluación de la eficacia de las actividades anteriormente señaladas.

VERSIÓN PÚBLICA

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA

VERSIÓN PÚBLICA

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 4
OBJETIVOS 5
Objetivos generales 5
Objetivos particulares 6
METAS 6
Metas particulares Flora 6
Metas cuantificables Flora 6
Metas particulares y cuantificables Fauna 7
RESPONSABLE DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA. 7
RESPONSABLE DEL EJECUCIÓN DEL PROGRAMA. 7
METODOLOGÍA 7
Metodología del rescate de flora 7
Procedimiento de selección de las plantas a rescatar y rescate de individuos 14
Área de acopio y mantenimiento temporal 18
Técnica de trasplante 18
Metodología del rescate de fauna 20
Ahuyentamiento y procedimiento de captura 22
Reptiles y anfibios 22
Aves 26
Mamíferos 28
Técnica de transporte 30
Reptiles y anfibios 30
Mamíferos 30
Aves 31
Técnicas de liberación 31
Mamíferos 32
Reptiles 32
UBICACIÓN DE LOS SITIOS PROPUESTOS PARA REUBICACIÓN 32
Ubicación de los Sitios propuestos para reubicación de Flora 32
EVALUACIÓN DE LA REUBICACIÓN 38
INDICADORES DE DESEMPEÑO Y REALIZACIÓN 40
Indicador de desempeño para medir la eficacia del programa 40

VERSIÓN PÚBLICA

ACCIONES QUE ASEGUREN AL MENOS EL 80% DE SOBREVIVENCIA DE LA FLORA 40
MEDIDAS ESPECÍFICAS QUE SE EMPLEARÁN PARA PREVENIR, MITIGAR, O COMPENSAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 41
ACCIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL HÁBITAT. 42
ANÁLISIS, PROCESAMIENTO DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. 42
CONDICIONES POR CONSIDERAR PARA EL RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA. 43
Cronograma de actividades. 43
INFORMES 51
SUPERVISIÓN 51
CONCLUSIÓN 51
BIBLIOGRAFÍA 52

VERSIÓN PÚBLICA

PROPUESTA DE PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de estrategias para la protección, conservación y uso sostenible de los recursos naturales se ha convertido en un aspecto necesario, de manera que es preciso elaborar e instrumentar un “Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora y Fauna”.

Dicho programa se implementará como medida de mitigación hacia los impactos ambientales que se presenten durante la realización del proyecto, tomándose como medida de conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de flora y fauna que se vean afectados a lo largo del proyecto. Este programa está encaminado principalmente al rescate de flora y fauna silvestre que se verá afectada durante la etapa de preparación del sitio, y especialmente de aquellas especies que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de considerar aquellos ejemplares que presenten algún valor ecológico, cultural o de algún otro tipo en el área donde se efectuará el proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”

El término "rescate" se deberá entender para flora como el proceso de identificación, recolección y traslado de individuos, mientras que para fauna como la acción para capturar un organismo de fauna que no migró durante el ahuyentamiento, ya sea por su arraigo, forma de desplazamiento o estado de desarrollo, y está en riesgo su integridad o funcionalidad, por lo que requiere ser extraído de su hábitat natural en riesgo y ser trasladado a un hábitat similar al de origen.

El “ahuyentamiento” deberá entenderse como el conjunto de acciones encaminadas a la expulsión de los organismos de fauna del área que será intervenida antropológicamente y su posible migración hacia nuevos hábitats donde puedan establecerse definitivamente. El ahuyentamiento se realiza por manipulación directa sobre el hábitat (ruido, búsqueda de nidos y madrigueras, inhabilitación de hábitats de fauna).

El término "reubicación" para flora deberá entender como la acción de plantar el individuo en el área asignada, para fauna como la acción de liberar a un organismo de alguna amenaza y devolverlo al lugar de donde fue extraído o algún sitio que presente condiciones similares al de su hábitat de origen.

En cambio, "protección" se refiere a preservar el hábitat natural y ecosistemas frágiles de alteraciones, además de aprovechar de manera racional y sostenidamente los recursos naturales, salvaguardando la diversidad genética de las especies, particularmente las endémicas, amenazadas y en peligro de

VERSIÓN PÚBLICA

extinción que se mencionan en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Mientras que la "conservación", es un término que se emplea para denominar todas las actividades que ayuden a mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales (Gutiérrez et al., 1993).

Cabe señalar el concepto de "manejo", refiriéndose éste a los métodos y técnicas que permiten manipular a los individuos que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos. En el presente documento se establecen las estrategias (técnicas y administrativas) necesarias para llevar a cabo correctamente el manejo de flora y fauna silvestre que pudieran verse afectados por las diferentes actividades de las etapas de preparación del sitio.

OBJETIVOS

Objetivos generales

Flora

- Rescatar y reubicar principalmente a las especies silvestres bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se presenten durante la etapa de preparación del sitio, con el fin de evitar cualquier impacto negativo derivado de la ejecución del proyecto.
- En caso de observar plantas del estrato suculentas, se procederá a rescatar y reubicar aquellos que presenten buen estado de salud.

Fauna

- El objetivo general del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre es minimizar el impacto negativo de las actividades de desarrollo y construcción en las poblaciones de fauna silvestre. El programa busca asegurar la preservación de la biodiversidad.
- Ahuyentar, rescatar y reubicar a las especies de fauna silvestre que se encuentren en el sitio, donde se desarrollen las actividades de preparación del sitio del proyecto, con el fin de compensar cualquier impacto negativo derivado de la ejecución del proyecto.
- Proteger y conservar especies de importancia ecológica, aquellas que por su hábito de arraigo territorial e inmadurez biológica sean susceptibles de ser rescatadas y principalmente aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA

Objetivos particulares

Flora

- Identificar a las especies que serán susceptibles de ser rescatadas.
- Realizar los rescates en las áreas de afectación del proyecto.
- Emplear las técnicas y métodos adecuados para el rescate de las especies de flora.
- Reubicar a las especies rescatadas en zonas que aseguren la permanencia de éstas.

Fauna

- Identificar a las especies que serán susceptibles de ser rescatadas.
- Realizar los rescates en las áreas de afectación del proyecto.
- Emplear las técnicas y métodos adecuados para la captura de los organismos.
- Reubicar a los organismos rescatados en zonas que les permitan continuar con su desarrollo.

METAS

Metas particulares Flora

- Contar con la información necesaria de las especies de flora que se encuentran en el área del proyecto y que serán rescatadas, así como con la localización de las áreas de reubicación.
- Delimitar las áreas de afectación, y aplicar los métodos y técnicas necesarias para realizar el rescate y reubicación de especies de flora.
- Aplicar las medidas de seguimiento necesarias en la zona de reubicación para valorar el éxito del presente programa.

Metas cuantificables Flora

De acuerdo con el muestreo de flora realizado en el SA, no se identificaron especies de flora protegidas o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que, no se establece una meta cuantificable de individuos a rescatar.

Sin embargo, en caso de que durante las actividades de preparación del sitio se detectan ejemplares con algún estatus de protección o que se considere prioritaria para la conservación, se realizara el rescate y reubicación conforme a los a los procedimientos establecidos en el presente programa y a la normatividad ambiental aplicable.

En este sentido, la meta del programa será rescatar y reubicar el 100% de los individuos que, de manera excepcional, sean identificados durante la ejecución de las obras y requieran ser protegidos. Una vez rescatados se asegurará una supervivencia mínima del 80% del número total de las plantas rescatadas.

VERSIÓN PÚBLICA

Metas particulares y cuantificables Fauna

- El presente programa tiene como meta proporcionar las estrategias para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de las especies de fauna que se presenten dentro del área del proyecto con el fin de obtener índices altos de sobrevivencia de individuos rescatados y reubicados, además de obtener un número inferior al 5% de individuos dañados durante el rescate y reubicación.

RESPONSABLE DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA.

La responsabilidad será única y exclusivamente de la promovente [redacted]; además, se deberá asignar un supervisor ambiental con capacidad técnica suficiente para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas. El rescate y reubicación se llevará a cabo por técnicos especializados, cada técnico contará con los materiales y herramientas necesarias para llevar a cabo estas acciones, además de un equipo de protección personal.

RESPONSABLE DEL EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.

La ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna estará a cargo de una empresa ambiental especializada contratada por la promovente del proyecto, que será responsable de implementar las acciones previstas en el Programa para ahuyentar, rescatar y reubicar las especies en áreas adecuadas, garantizando su supervivencia y adaptación.

METODOLOGÍA

Metodología del rescate de flora

La remoción del material herbáceo y maleza, únicamente se llevará a cabo dentro de la superficie donde se desarrollará el proyecto. Previo a las actividades de limpieza del área, se debe hacer un recorrido de prospección sobre el área del proyecto para:

- Ubicar individuos susceptibles de rescate que se encuentren en buenas condiciones fitosanitarias.
- Identificar y marcar con cinta plástica de color a los individuos de flora que en estos casos tengan una altura de hasta 60 centímetros y que sean susceptibles de ser reubicados. Una vez encontrado e identificado el individuo se procede a marcarlo con cinta de señalización,

VERSIÓN PÚBLICA

haciendo un nudo en el norte de la planta. Este norte se tiene que respetar al momento de reubicar al individuo.

- Rescatar a los organismos que se encuentren dentro del área del proyecto.
- Registrar nombre, coordenadas del sitio de rescate y asignar claves de registro.
- Tomar evidencia fotográfica de los individuos capturados.
- Trasladar y reubicar a los organismos rescatados al lugar seleccionado estratégicamente, el cual debe presentar condiciones similares o de mejor calidad al ecosistema del cual fue extraído (rescatado).

Se conformarán cuadrillas con personal capacitado, las cuales se encargarán de realizar la prospección en las áreas delimitadas y procederán a identificar y marcar aquellos individuos que en estos casos serán susceptibles de ser reubicados.

Antes de iniciar cualquier trabajo que pueda afectar a los componentes de la flora silvestre, se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones por parte del personal asignado al rescate:

- Solo se realizarán actividades autorizadas por el responsable del rescate.
- Queda estrictamente prohibido utilizar el fuego para cualquier tipo de actividad dentro de las áreas de rescate.
- Evitar dañar a los árboles (romper corteza troncos y ramas) que quedarán en las áreas de conservación.
- Se prohíbe colocar clavos y otras herramientas en los árboles.

Es importante mencionar que las actividades de rescate de flora se realizarán únicamente en la zona que será afectada por la limpieza del área, por lo que, una vez informado el personal de rescate, y previo a la limpieza del área, se dispondrá a realizar dicha actividad identificando principalmente los ejemplares de las especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así también se contará con un listado general de la posibles especies que deberán ser rescatadas de acuerdo con los objetivos del Programa.

VERSIÓN PÚBLICA

Criterio para determinar especies sujetas a rescate y reubicación

En relación a este apartado, este incluye la clasificación de riesgo de las especies según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dicha norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas

correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma (DOF, 2010).

Por otra parte, también se revisó si las especies se encuentran catalogadas con respecto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), un acuerdo internacional entre gobiernos, establecido en 1973 y en vigor desde 1975. Su objetivo principal es garantizar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no amenace su supervivencia.

La CITES opera mediante un sistema de permisos y certificados que regulan la exportación, importación y reexportación de especies incluidas en sus apéndices, asegurando que dichas actividades sean autorizadas mediante licencias específicas. La convención clasifica las especies en tres apéndices, según el grado de protección que requieren. Este instrumento legal es fundamental para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial, ya que facilita la cooperación internacional en la protección de especies a través del control de su comercio. Con más de 180 países miembros, la CITES desempeña un papel crucial en la preservación de la biodiversidad y en la lucha contra el tráfico ilegal de vida silvestre.

Además, de las especies identificadas, se revisó aquellas especies consideradas prioritarias según la lista de la SEMARNAT (2014). La determinación de especies prioritarias tiene como finalidad promover la conservación de hábitats críticos y otras especies mediante la protección de un conjunto estratégico de especies clave. Estas medidas contribuyen a la protección de áreas naturales y de la vida silvestre, garantizando la permanencia, integridad ecológica y viabilidad evolutiva de la biodiversidad. La selección de estas especies se realizó con la participación de académicos especializados en distintos grupos taxonómicos, así como expertos de la Dirección General de Vida Silvestre, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (SEMARNAT, 2014).

Asimismo, se clasificaron las especies en endémicas y no endémicas. Las especies endémicas son aquellas cuya distribución se limita a un área geográfica específica, ya sea un continente, un país, una región o un bioma (PROFEPA, 2020). Para esta clasificación, se tomó como referencia la lista publicada por PROFEPA el 9 de marzo de 2020.

Por último, se consultó la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN Red List). Establecida en 1964, esta lista ha evolucionado hasta

VERSIÓN PÚBLICA

convertirse en la fuente más completa de información sobre el estado global de conservación de especies de animales, hongos y plantas. La Lista Roja de la IUCN es un indicador clave de la salud de la biodiversidad mundial y no solo clasifica especies según su nivel de amenaza, sino que también proporciona datos sobre su distribución, tamaño poblacional, hábitat, ecología, uso, comercio, amenazas y acciones de conservación recomendadas. Su propósito es orientar y catalizar acciones de conservación y cambios en políticas ambientales para proteger los recursos naturales esenciales para la supervivencia de la humanidad (IUCN Red List, 2024).

A continuación, se describen los criterios de las distintas clasificaciones nacionales e internacionales que se utilizaron como base para determinar cuáles son las especies que se encuentran protegidas y/o bajo alguna categoría de riesgo. Las clasificaciones tomadas en cuentan son, si las especies son endémicas de México; la NOM-059-SEMARNAT-2010 vigente; las especies prioritarias para la conservación de SEMARNAT (2014), los apéndices de CITES y Red List de la IUCN.

Tabla 1. Clasificaciones de especies en riesgo y protegidas

Clasificaciones de especies en riesgo y protegidas	
Endemismo	**Carácter: Nacional (México)**
Endémica: Especies que tienen su distribución restringida a un territorio determinado. Puede ser endémica de México, de algún estado, de alguna montaña, cueva, lago, río o manantial (Gobierno de México, 2020). En este caso se toma como referencia el territorio mexicano.	
No endémica: Especies cuya distribución no está restringida al territorio mexicano.	
NOM-059-SEMARNAT-2010	**Carácter: Nacional (México)**
Probablemente extinta en el medio silvestre (E): Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano (SEMARNAT, 2021).	
En peligro de extinción (P): Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros (SEMARNAT, 2021).	
Amenazadas (A): Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones (SEMARNAT, 2021).	
Sujetas a protección especial (Pr): Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas (SEMARNAT, 2021).	
Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014	**Carácter: Nacional (México)**

VERSIÓN PÚBLICA

Clasificaciones de especies en riesgo y protegidas	
El objetivo principal de determinar especies prioritarias es promover la conservación de otras especies y hábitat críticos por medio de la conservación de un número razonable y atendible de especies de importancia crucial, que permitan extender los beneficios logrados a otros hábitat y especies (SEMARNAT, s.f.).	
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	**Carácter: Internacional**
Apéndice I: Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica.	
Apéndice II: Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.	
Apéndice III: Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.	
Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) Red List of Threatened Species	**Carácter: Internacional**
Extinct / Extinta (EX): Un taxón se considera extinto cuando no hay duda razonable de que el último individuo ha muerto. Se presume extinto cuando los censos exhaustivos en el hábitat conocido y/o esperado, en momentos apropiados (diurnos, estacionales, anuales) a lo largo de su rango histórico no han logrado registrar a un individuo. Los censos deben realizarse en un periodo apropiado para el ciclo de vida y la forma de vida del taxón (THE IUCN Red List, s.f.).	
Extinct in the wild / Extinta en el medio silvestre (EX): Un taxón está extinto en el medio silvestre cuando se sabe que solo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como una población o poblaciones naturalizadas muy fuera del rango anterior. Se presume extinto en el medio silvestre cuando los censos exhaustivos en el hábitat conocido y/o esperado, en momentos apropiados (diurnos, estacionales, anuales) a lo largo de su rango histórico no han logrado registrar a un individuo. Los censos deben realizarse en un periodo apropiado para el ciclo de vida y la forma de vida del taxón (THE IUCN Red List, s.f.).	
Critically endangered / En peligro crítico (CR): Un taxón está En peligro crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con cualquiera de los criterios A a E para En Peligro Crítico y, por lo tanto, se considera que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en la naturaleza (THE IUCN Red List, s.f.).	
Endangered / En peligro de extinción (EN): Un taxón está En peligro de extinción cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con cualquiera de los criterios A a E para En Peligro de Extinción y, por lo tanto, se considera que enfrenta un riesgo muy alto de extinción en la naturaleza (THE IUCN Red List, s.f.).	
Vulnerable (VU): Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con cualquiera de los criterios A a E para Vulnerable y, por lo tanto, se considera que enfrenta un alto riesgo de extinción en la naturaleza (THE IUCN Red List, s.f.).	
Near threatened / Casi amenazado (NT): Un taxón es Casi amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios, pero no califica para *En peligro crítico*, *En peligro* o *Vulnerable* ahora, pero está cerca de calificar o es probable que califique para alguna categoría amenazada en un futuro cercano (THE IUCN Red List, s.f.).	

VERSIÓN PÚBLICA

Clasificaciones de especies en riesgo y protegidas
Least concern / Preocupación menor (LC): Un taxón es de Preocupación menor cuando ha sido evaluado según los criterios de la Lista Roja y no califica como *En peligro crítico*, *En peligro*, *Vulnerable* o *Casi amenazado* (THE IUCN Red List, s.f.).
Data deficient / Datos deficientes (DD): Un taxón es Deficiente en datos cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación directa o indirecta de su riesgo de extinción en función de su distribución y/o estado de la población. Un taxón de esta categoría puede estar bien estudiado y su biología bien conocida, pero faltan datos apropiados sobre abundancia y/o distribución (THE IUCN Red List, s.f.).

A continuación, se presentan las especies catalogadas por distintas clasificaciones nacionales e internacionales que se encontraron en el muestreo de flora silvestre que se realizó en el área de CUSTF.

Tabla 2. Especies encontradas en el tipo de vegetación Pastizal Natural en la RE.

Estrato Arbóreo							
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Endemismo**	**NOM-059 SERMARNAT-2010**	**Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014**	**Red list**	**CITES**
Sin registros							
Estrato Arbustivo							
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Endemismo**	**NOM-059 SERMARNAT-2010**	**Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014**	**Red list**	**CITES**
1	**Baccharis pteronioides**	Yerba de Pasmo	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
2	**Berberis trifoliolata**	Agrito	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
3	**Buddleja scordioides**	Escobilla	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
4	**Condalia warnockii**	Tecomblate	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
5	**Ephedra aspera**	Canutillo	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
6	**Flourensia cernua**	Hojasén	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
7	**Koeberlinia spinosa**	Corona de Espinas	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
8	**Larrea tridentata**	Gobernadora	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
9	**Neltuma glandulosa**	Mezquite Dulce	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro

VERSIÓN PÚBLICA

10	**Parthenium incanum**	Mariola	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
Estrato Suculentas							
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Endemismo**	**NOM-059 SERMARNAT-2010**	**Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014**	**Red list**	**CITES**
1	**Agave asperrima**	Maguey Áspero	Endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
2	**Cylindropuntia imbricata**	Cardenche	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Apéndice II
3	**Cylindropuntia tunicata**	Abrojo	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Apéndice II
4	**Mammillaria meiacantha**	Biznaga de Pocas Espinas	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Apéndice II
5	**Opuntia engelmannii**	Nopal Cuijo	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Apéndice II
6	**Opuntia rastrera**	Nopal Rastrero	Endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Apéndice II
Estrato Herbáceo							
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Endemismo**	**NOM-059 SERMARNAT-2010**	**Prioritarias para la conservación SEMARNAT 2014**	**Red list**	**CITES**
1	**Aristida adscensionis**	Anual de tres aristas	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
2	**Aristida divaricata**	Tres Barbas Abierto	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
3	**Bouteloua gracilis**	Navajita	No endémica	Sin registro	Sin registro	LC	Sin registro
4	**Enneapogon desvauxii**	Wonder Grass	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
5	**Disakisperma dubium**	Zacate Gigante	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
6	**Physaria fendleri**	-	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro
7	**Thymophylla acerosa**	Contrahierba	No endémica	Sin registro	Sin registro	Sin registro	Sin registro

Es importante mencionar que en caso de realizarse las actividades de rescate de flora estas se llevaran a cabo únicamente en la zona que será afectada por la limpieza del área, por lo que una vez informado el personal de rescate y previo a la limpieza del área se dispondrá a realizar dicha actividad identificando *in situ* principalmente los ejemplares de las especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se incluirán en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre las especies que sean endémicas, ya que presentan una limitada habilidad para restablecerse demográficamente.

VERSIÓN PÚBLICA

La determinación y cuantificación definitiva de los especímenes de flora silvestres sujetos a las actividades de rescate y reubicación no partirá de estimaciones porcentuales fijas previas. En su lugar, estas acciones se fundamentarán estrictamente en los ejemplares que sean detectados de manera directa en el área del proyecto durante las etapas iniciales de preparación del sitio.

Esta planeación responde a las condiciones ecológicas actuales registradas en el sitio del proyecto, las cuales se detallan a continuación:

- **Condición de la Vegetación:** El tipo de vegetación dominante corresponde a **pastizal inducido**, el cual presenta un estado de conservación perturbado o dañado debido a actividades antrópicas previas. Por lo tanto, la presencia de flora nativa de alto valor ecológico o densidades elevadas es limitada.

Por lo anterior, las actividades de rescate se ejecutarán de manera dirigida sobre los individuos específicos que se identifiquen *in situ*, priorizando en su totalidad a aquellos ejemplares de flora que se encuentren listados bajo alguna categoría de riesgo dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, así como aquellas especies de flora ex situ que morfológicamente sean viables para su remoción y posterior adaptación (considerando de manera preferente ejemplares menores a 0.6 m de altura, o en su defecto, la recolecta de estructuras reproductivas como hijuelos, esquejes o semillas).

Procedimiento de selección de las plantas a rescatar y rescate de individuos

Técnicas de extracción

El método de rescate de los ejemplares se determinará según su tamaño, forma biológica y estado de salud en el campo. Para individuos de tamaño manejable (menores a 2 metros) y sin plagas ni enfermedades, se podrá realizar una extracción completa con cepellón. En el caso de ejemplares más grandes que puedan reproducirse de manera asexual, se implementarán técnicas específicas para asegurar una alta supervivencia. El especialista a cargo definirá el método de rescate más adecuado, considerando las características de la especie, las condiciones del campo y la viabilidad.

VERSIÓN PÚBLICA



Figura 1. Etiquetado de individuos.

VERSIÓN PÚBLICA

Adultos y juveniles de tamaño pequeño (Extracción de individuos completos con cepellón)

Como se ha mencionado, la cuadrilla correspondiente para esta actividad será la encargada de realizar previamente un recorrido dentro de las áreas delimitadas y procederá a encontrar, identificar y marcar con cinta plástica de color a los individuos que en estos casos tengan una altura de hasta 60 centímetros y que sean susceptibles de ser rescato y reubicados. Una vez encontrado e identificado el individuo, se procede a marcarlo con cinta de señalización, haciendo un nudo en el norte de la planta. Este norte se tiene que respetar al momento de reubicar al individuo.

La extracción con cepellón implica retirar la planta con la mayor cantidad posible de suelo adherido a sus raíces. Para lograr esto, se recomienda que el cepellón tenga un diámetro de 9 a 10 veces mayor que el diámetro basal de la planta. Una vez determinado el tamaño del cepellón, se procede a cavar una zanja con un ancho de 35 a 40 centímetros, o mayor si es necesario, dependiendo del sistema radicular de la planta. Es preferible que el suelo esté húmedo para facilitar la excavación. Se utilizarán herramientas manuales como palas, picos o espadones para cavar la zanja y realizar un pre-banquete, que consiste en cortar las raíces laterales sin dañar la base. El cepellón debe tener lados inclinados para mantener el volumen adecuado y evitar dañar las raíces. Es crucial conservar la mayor cantidad posible de suelo adherido a las raíces para evitar lesiones y mantener los microorganismos beneficiosos. Una vez conformado el cepellón, se realiza el banquete final, cortando las raíces basales, y se coloca en una bolsa debajo del cepellón para su transporte y manipulación.

Esta acción de extracción permitirá asegurar una medida de mitigación de tipo moderada, lo cual garantiza que la planta se extraiga sin romper sus raíces, ya que por su tamaño tiene un sistema radicular poco desarrollado y permitirá obtener una mayor sobrevivencia.

Los individuos extraídos serán trasladados a la parcela de reubicación donde serán trasplantados.
Se realizará el monitoreo periódico de las plantas trasplantadas para verificar los índices de supervivencia, y de ser necesario se tomarán las acciones necesarias para asegurar el desarrollo y supervivencia de 80% de los individuos como mínimo.

Se debe realizar principalmente el rescate de aquellos individuos enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que presenten buenas condiciones de salud.



Figura 2. Actividades de rescate.

VERSIÓN PÚBLICA

Especies de gran tamaño (Extracción de individuos por esquejes, reproducían asexual o vegetativa)

La propagación asexual es un método efectivo para reproducir plantas sin semillas, utilizando partes vegetativas como tallos, bulbos, esquejes, estacas y hojas. Este proceso implica la capacidad de las células somáticas para producir individuos idénticos a la planta madre. Para asegurar el éxito de la propagación, es crucial seleccionar plantas madre sanas y libres de plagas y enfermedades.

Durante la prospección dentro de las áreas delimitadas, se identificarán los individuos de gran tamaño que sean susceptibles de ser reubicados, y que por sus dimensiones no es recomendable el manejo de la planta completa. Se procederá a marcar con cinta plástica de color el norte de los esquejes (sanos, vigorosos y sin daños) que se plantarán en las parcelas de reubicación.

Para preparar las estacas, el corte debe ser basal, justo por debajo de un nudo, y deben medir entre 10 y 20 cm de largo. Se deben quitar las hojas de la mitad inferior de la estaca y el manejo del material vegetal debe ser rápido para evitar daños que puedan afectar su enraizamiento.

En el caso de cactáceas con tallas grandes, se pueden utilizar esquejes para obtener plantas nuevas. El corte de los esquejes se realiza con una tijera de podar bien afilada y limpia, desinfectada. Los esquejes deben medir 15 cm de largo. Luego, se dejan ventilar durante 3 a 7 días en un lugar sombreado y aireado para permitir que la herida cicatrice.

Una vez que los esquejes estén listos, se seleccionan aquellos con buenas condiciones, eliminando aquellos que presentan deshidratación. Es importante evitar el contacto directo con el sustrato hasta que los extremos de los cortes estén cicatrizados, para prevenir la pudrición. Siguiendo estos pasos, se puede asegurar el éxito de la propagación y obtener plantas saludables y vigorosas. Los individuos extraídos por esquejes serán trasladados a la parcela de reubicación donde serán trasplantados.

Se realizará el monitoreo periódico de las plantas trasplantadas para verificar los índices de supervivencia, y de ser necesario se tomarán las acciones necesarias para asegurar el desarrollo y supervivencia de 80% de los individuos como mínimo



Figura 3. Corte de esquejes.

VERSIÓN PÚBLICA

Rescate de germoplasma mediante semillas

La recolección de semillas es un proceso crucial para la propagación de plantas, aunque en la práctica se suelen recolectar frutos en lugar de semillas. Dependiendo de la especie, se pueden extraer las semillas de los frutos o sembrar los frutos enteros. Antes de iniciar la recolección, es fundamental verificar la presencia de frutos maduros y saludables en las plantas seleccionadas, descartando aquellos que presenten signos de plagas o enfermedades.

La recolección de frutos se puede realizar mediante diferentes métodos, dependiendo de la talla y estado fenológico de los ejemplares:

- Recolección manual: se puede realizar directamente desde las ramas bajas de los ejemplares con frutos maduros.
- Recolección en partes altas o copas de ejemplares derribados: este método se utiliza solo cuando otros métodos no son viables y consiste en recolectar los frutos después de derribar el ejemplar.

La colecta de semillas se realizará si se encuentran individuos en producción durante la temporada de rescate y solamente si no se puede llevar a cabo el rescate por los métodos anteriormente mencionados.

Área de acopio y mantenimiento temporal

En caso de localizar ejemplares durante las actividades de preparación del sitio, se habilitará un área de acopio temporal para su resguardo mientras se lleva a cabo su reubicación. Este contará con las condiciones de humedad, sombra y ventilación necesaria para los individuos.

Técnica de trasplante

Traslado de individuos rescatados

El traslado de los ejemplares del área de acopio al sitio de reubicación final es un paso crucial que requiere cuidado y atención para evitar daños a las plantas. Para garantizar la seguridad de los individuos, se tomarán las siguientes medidas:

- El transporte se realizará durante las primeras horas de la mañana para minimizar la exposición al sol y a corrientes de aire que puedan causar deshidratación.

VERSIÓN PÚBLICA

- Se transportará una cantidad óptima de plantas por viaje, evitando sobrecargar los vehículos o carretillas para prevenir daños.
- Se supervisarán las técnicas de carga, traslado y descarga de los ejemplares vegetales en todo momento para minimizar el riesgo de daños.
- No se colocarán contenedores u otros objetos sobre las plantas durante el traslado.
- Los ejemplares se protegerán durante el transporte, y se adaptarán los vehículos o remolques según sea necesario para garantizar la seguridad de las plantas.

De esta manera, se asegurará que los individuos lleguen al sitio de reubicación final en buen estado y con las mejores posibilidades de supervivencia.

Preparación del área de plantación

En caso de llevarse a cabo la reubicación de alguna especie se planificará una preparación manual del terreno, llevando a cabo las terrazas individuales donde se realizará la reubicación, utilizando herramientas como azadones, palas rectas, talachos, machetes, picos, etc, con el fin de minimizar el impacto en el suelo y evitar alteraciones innecesarias. La preparación se limitará a las áreas específicas donde se plantarán las especies reubicadas en terrazas individuales, lo que permitirá un manejo más preciso y eficiente del suelo (área de reubicación).

Además, se considerará la posibilidad de realizar un cercado perimetral del área de reubicación, solamente en caso de ser estrictamente necesario, dependiendo de las necesidades específicas del sitio y de los ejemplares vegetales.

Plantación de los individuos rescatados

La plantación de individuos de flora rescatados se llevará a cabo dentro del polígono de reubicación designado, donde existan condiciones de espacio adecuadas que permitan el correcto desarrollo y crecimiento de los elementos reubicados. Con el fin de garantizar la supervivencia y el bienestar de las plantas, como ya se mencionó, se han diseñado terrazas individuales para cada especie, las cuales serán cuidadosamente preparadas para recibir a los individuos rescatados.

La plantación de individuos se realizará de manera manual, utilizando herramientas especializadas para minimizar el daño a las raíces y al suelo. Los materiales vegetales a ser plantados incluirán semillas, frutos, esquejes y plantas con cepellón, los cuales serán manejados con cuidado para asegurar su supervivencia y desarrollo adecuado. Previo a la plantación, se realizará una evaluación

VERSIÓN PÚBLICA

detallada del sitio para determinar las condiciones óptimas para cada especie y tipo de material vegetal. Los individuos serán colocados en las terrazas individuales, asegurándose de que el suelo esté adecuadamente preparado y que las condiciones climáticas y edafológicas sean favorables para su crecimiento.

Durante la plantación, se tomarán medidas para evitar daños a las raíces y al sistema radicular de las plantas, y se asegurará que el cepellón esté adecuadamente cubierto con suelo para promover un crecimiento saludable. En el caso de los esquejes, se asegurará que estén adecuadamente hidratados y que se planten en un suelo con las condiciones adecuadas para su enraizamiento y crecimiento. Para las semillas y frutos, se asegurará que se planten en condiciones óptimas para su germinación y desarrollo. Además, se realizarán monitoreos regulares para evaluar el estado de salud de las plantas y tomar medidas correctivas en caso de ser necesario.

El objetivo de la plantación es garantizar la supervivencia y el desarrollo adecuado de los individuos de flora rescatados, y contribuir a la conservación de la biodiversidad en el área de reubicación. La plantación se llevará a cabo de acuerdo con las mejores prácticas y protocolos establecidos para la reubicación de flora.

Metodología del rescate de fauna

El ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna se llevará a cabo por técnicos especializados; cada técnico contará con los materiales y herramientas necesarias para llevar a cabo estas acciones, además de un equipo de protección personal.

Equipo

- **Equipo de protección personal:** Casco, guantes de carnaza, lentes de seguridad, chaleco, zapatos de seguridad, polainas, etcétera.
- **Trampas Sherman:** Son trampas de aluminio plegables de 3" x 3.5" x 9" con sistema de compuerta que se utilizan para capturar mamíferos pequeños, principalmente roedores.
- **Trampas Tomahawk:** Trampas de 10" x 12" x 32" con un mecanismo de compuerta, diseñada para mamíferos medianos.
- **Trampas tipo Pitfall:** Tubos de PVC de 6" x 6".
- **Bocina de aire:** Manual o de aire comprimido
- **Sacos de manta:** Se utilizan para resguardar a las serpientes. Estos sacos están hechos de un material respirable para ventilar al animal.

VERSIÓN PÚBLICA

- **Pinza herpetológica:** Pinza metálica de 24 pulgadas de largo, son sistema de cables y resortes utilizada para sostener y asir a los ejemplares.
- **Gancho herpetológico:** Gancho metálico de 46 pulgadas de largo utilizado para mover hojarasca, inspeccionar oquedades, y sostener serpientes.
- **Contenedores y cubetas de plástico:** Recipientes de plástico con tapa perforada para ventilación, botes de 20 l, recipientes tipo "Tupper", etcétera.
- **Bitácoras de campo:** En esta bitácora se anota el día, la especie capturada, coordenada de captura y coordenada de reubicación.
- **Cámara fotográfica**
- **GPS**
- **Radio**
- **Libreta**
- **Pluma**
- **Guías de identificación de fauna**

La metodología empleada para el rescate y ahuyentamiento de fauna es la siguiente:

- Previo a las actividades de desmonte se hace un recorrido de prospección sobre el área del proyecto para ubicar los posibles nidos de aves o madrigueras de los vertebrados.
- Ahuyentar, dentro del área del proyecto, a especies de aves, mamíferos voladores, mamíferos medianos y grandes de hábitos cursoriales, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de disminuir la densidad de fauna, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar o de mejor calidad a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado).
- Se ahuyentarán y/o en su caso rescatarán y reubicarán todos los individuos de fauna silvestre (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) que se encuentren dentro del área del proyecto.
- Rescatar a los organismos que se encuentren dentro del proyecto.
- Registrar nombre coordenadas del sitio de captura y asignar claves de registro.
- Tomar evidencia fotográfica de los individuos capturados.
- Trasladar y reubicar a los organismos rescatados al lugar seleccionado estratégicamente, el cual debe presentar condiciones similares o de mejor calidad a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado).

VERSIÓN PÚBLICA

Las actividades de ahuyentamiento se llevan a cabo mediante la realización de recorridos previos. Queda estrictamente prohibido al personal involucrado en el proyecto, realizar colecta, cacería, comercialización u otra actividad que afecte la fauna silvestre de la región. Con el objetivo de prevenir estas actividades, se informará a todo el personal de esta prohibición.

Ahuyentamiento y procedimiento de captura

Reptiles y anfibios

- Captura y ahuyentamiento

Los reptiles y anfibios que se pueden llegar a encontrar en el área del proyecto se consideran de lento desplazamiento. Por tal motivo, si estos no llegaran a ahuyentarse por el ruido que se encuentre en la zona, se llevarán a cabo los métodos de captura aquí planteados.

Se utilizará la técnica de captura directa (Gallina et al., 2010), ya que muchas especies de reptiles y anfibios pueden atraparse manualmente al buscarlas en su ambiente. Por ejemplo, debajo de rocas y troncos y otros objetos en los que se pueden esconder. Se utilizarán guantes de cuero o carnaza al buscar reptiles o revisar trampas, especialmente cuando existe el riesgo de encontrar serpientes venenosas. Así mismo se instalarán trampas Pitfall o de bote y trampas de cilindro; las trampas se podrán complementar con barreras de desvío para aumentar la efectividad en la captura (**Figura 4.**), las trampas se deberán monitorear periódicamente para evitar el estrés o muerte por inanición de los organismos.

También es necesario el uso de pinzas y/o ganchos herpetológicos, guantes (el material de estos dependerá del organismo que se esté manejando), costales de tela para rescatar a los ejemplares que queden expuestos al momento de estar efectuándose las distintas actividades del proyecto. Además, el uso de estos accesorios evitará riesgos en la manipulación de la fauna nociva. Se realizará la clasificación taxonómica de las especies con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar un registro fotográfico.

VERSIÓN PÚBLICA

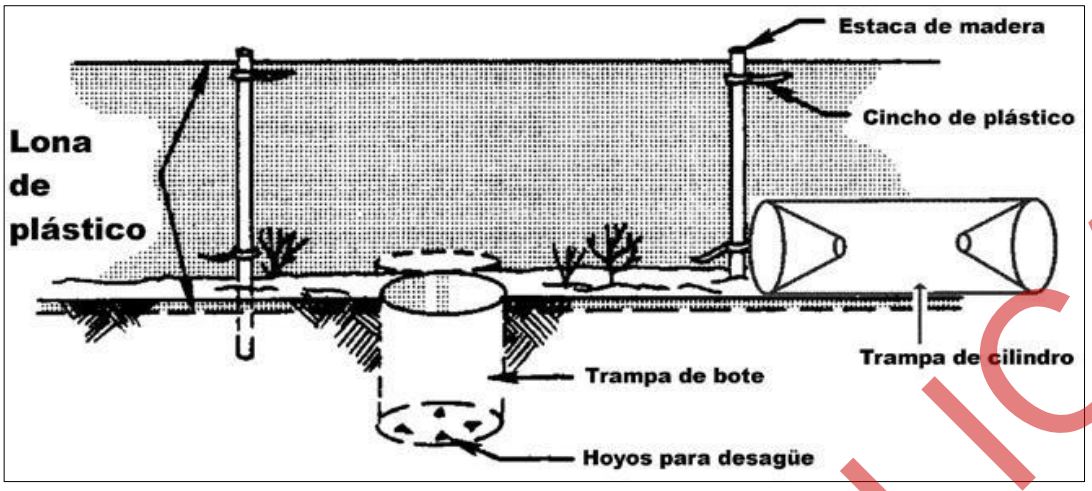


Figura 4. Trampas Pitfall o Trampa de bote, complementada con barrera de desvío y trampa de cilindro (Heyer et.al.2001).

- Procedimiento
  - Realizar recorridos para identificar los lugares potenciales para coincidir con estos dos grupos.
  - Seleccionar los sitios de reubicación que deberán reunir características en calidad de hábitat, tipo de suelo y principalmente en tipo de vegetación similar al sitio de ubicación original. De preferencia identificar la presencia de la misma especie en el sitio de reubicación.
  - Marcar el área como "área de rescate de fauna" para evitar afectaciones (tanto los sitios de colecta como los sitios de reubicación).
  - Colocar las trampas en las zonas seleccionadas en la prospección.
  - Se realizarán los transectos aplicando el método de captura directa de los organismos.
  - Colectar individuos con el equipo adecuado.

En caso de serpientes no venenosas tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Asegurarse de que el organismo se percate de su presencia.
- No hacer movimientos bruscos o sorpresivos.
- Acercar suavemente el gancho y colocar en la "nuca" de la serpiente con suficiente presión para evitar su movimiento, pero no excesiva evitando el riesgo de dislocar o fracturar sus vértebras.
- Ya inmovilizado el individuo se coloca en la bolsa o cubeta de transporte, introduciendo primero la parte posterior de la serpiente (**Figura 5.**).
- Identificar y contabilizar en hoja de reporte de campo.
- Confinar temporalmente en un sitio fresco y con sombra para ser transportados al sitio de

VERSIÓN PÚBLICA

reubicación.

- Liberar en el sitio de reubicación planeado.

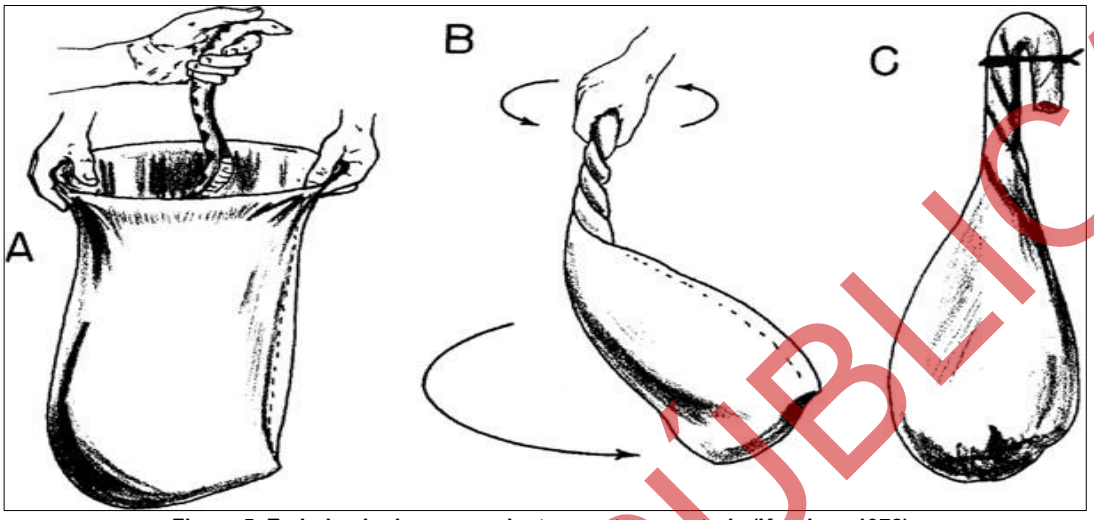


Figura 5. Embolsado de una serpiente para transportarla (Knudsen 1972).



Figura 6. Embolsado de una serpiente para transportarla

- Requerimientos de personal y equipo

Las materias y herramientas que se utilizan en el programa de rescate y reubicación de fauna son los siguientes (**Figura 7.**).

- Gancho y/o pinza herpetológicos.

VERSIÓN PÚBLICA

- Costales y/o cubetas de transporte de diferentes tamaños y tapaderas con orificios.
- Botellas PET recicladas para elaborar las trampas de cilindro.
- Lonas y estacas de 50 cm de alto para barreras de desvío.
- Señalamientos de alta visibilidad y durabilidad a la intemperie.
- Cajas o cubetas de transporte para los individuos colectados.
- Guantes de cuero flexibles y de goma.
- Libreta de campo, lápices, plumas.



Figura 7. Materiales a utilizar para el rescate y reubicación de reptiles y anfibios.

VERSIÓN PÚBLICA

- Consideraciones especiales para reptiles

La manipulación de reptiles venenosos representa un riesgo latente. Una correcta capacitación en su manejo y el conocimiento de las técnicas de primeros auxilios en caso de mordedura son básicos para el personal que realice esta actividad. Será obligatorio dotar del equipo de protección personal y material de primeros auxilios especializado (anti-viperino) al personal encargado de esta tarea.

- Consideraciones especiales para anfibios

Las especies pertenecientes a la clase de los Anfibios tienden a realizar sus actividades cerca de lugares con humedad, por lo que deberán de mantenerse en contenedores bajo sombra para mantenerlos frescos y preferentemente con tierra húmeda todo el tiempo desde su captura hasta que

sean liberados, para lo anterior se debe seleccionar un lugar que cumpla con las condiciones bióticas necesarias para que el individuo pueda desarrollarse de manera plena.

Los anfibios serán mantenidos en cautiverio durante el menor tiempo posible (máximo 24 horas y a la sombra) manteniendo las condiciones de temperatura y humedad, dado el riesgo que implica la manipulación de animales ectotermos; serán mantenidos separados de acuerdo a su estructura etaria, para evitar riesgo de canibalismo; además es necesario emplear todas las medidas sanitarias para evitar la transmisión de agentes patógenos de humanos a anfibios y entre poblaciones de anfibios.

Aves

Con la finalidad de propiciar la migración de los individuos de especies de aves se utilizarán técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat (Heyer, et al., 2001) dada su gran capacidad de desplazamiento.

Si se encuentran nidos con huevos, se tratará de colocar los huevos en otros nidos de la misma especie y destruir los que se encuentren dentro del proyecto para evitar nuevos anidamientos, en el caso de encontrar los nidos con polluelos se reubicará y capturará a los progenitores, con el fin de que no sea abandonado por los padres y así evitar la muerte de los polluelos, para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos) y redes ornitológicas para la captura. Se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para este grupo de vertebrados, además de efectuar el correcto registro fotográfico.

- Captura y ahuyentamiento

Las actividades de ahuyentamiento consisten en realizar recorridos por el área del proyecto a través de transectos lineales con el objetivo de generar sonidos estridentes y hacer persecución terrestre, con el fin de desplazar a los animales que pudieran encontrarse en el lugar. Este tipo de actividades están enfocadas principalmente para aquellos individuos de rápido desplazamiento.

Se debe tratar en medida de lo posible que las aves abandonen el área del proyecto por sus propios medios y no mediante captura y reubicación. Esto debido a que las aves presentan cambios fisiológicos importantes ante la captura. Si esta es prolongada, el cambio fisiológico en el individuo puede generar la muerte. Solo se capturarán individuos cuyo comportamiento territorial esté causando que el individuo no abandone el área que se desea intervenir.

Si este es el caso, los individuos deberán ser capturados utilizando redes de niebla y la manipulación de este deberá ser ejecutada por personal debidamente capacitado.

VERSIÓN PÚBLICA

Las aves tienen dos picos de actividad, uno en las horas de la mañana y otro en las horas de la tarde. En las horas de la mañana, el pico de actividad de las aves ha sido registrado desde la salida del sol hasta 4 horas después, es decir, desde las 5:30 am hasta las 9:30 am. En la tarde, el pico de actividad de las aves ha sido registrado como 3 horas antes del ocaso, es decir desde las 3:00 pm hasta las 6:00 pm. En estos horarios deberá realizarse la actividad de ahuyentamiento, que se basa en la generación de fuertes ruidos. Uno de los métodos más empleados es la reproducción de diferentes tipos de sonidos que generen estímulos auditivos.

Las aves del área solo se verán perturbadas durante el proceso de remoción de vegetación forestal. Debido a su naturaleza migratoria en presencia de factores adversos, no se considera necesario capturar aves para su reubicación, ya que se espera que migren a áreas circundantes con características similares a su hábitat preferencial.

En caso de ser necesario, se utilizará la técnica de ahuyentamiento controlado mediante sistemas electrónicos que emiten sonidos específicos, tales como:

- Sonidos de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos)
- Llamados de alerta de aves
- Llamados de estrés

Estos sonidos están diseñados para ahuyentar a las aves de manera segura y efectiva, minimizando el impacto en su comportamiento y bienestar

La reproducción de éstos busca simular la presencia de: personas, maquinaria operando, animales depredadores, entre otros: con lo cual se genere estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento. Durante la aplicación de esta metodología se utilizan bocinas manuales de aire recargables. Se debe ubicar en un lugar estratégico en el cual se logre abarcar en la totalidad el área del proyecto.

Los sonidos de depredadores utilizados para ahuyentar aves son grabaciones de cantos de aves depredadoras, como halcones y gavilanes. Además, se utilizan llamados de alerta y llamados de estrés de las mismas especies de aves, que se emiten cuando detectan un peligro o se encuentran en situaciones de estrés. Estos sonidos se reproducen a través de parlantes para simular situaciones de peligro y ahuyentar a las aves.

VERSIÓN PÚBLICA

La efectividad del uso de sonidos depende directamente de la fidelidad de la reproducción. En casos especiales, si se encuentran nidos con huevos, se intentará colocarlos en otros nidos de la misma especie. Si se encuentran nidos con polluelos, se capturarán a los progenitores para garantizar que no abandonen el nido y evitar la muerte de los polluelos.

Para esta actividad, se utilizarán binoculares para localizar nidos y redes ornitológicas para capturar aves. Los progenitores se transportarán en bolsas de manta, mientras que los polluelos se manejarán en canastas de mediano y pequeño tamaño.

Antes de reubicar a las aves rescatadas, se realizará la identificación de la especie y se efectuará un registro fotográfico. Los lugares de captura se registrarán en una bitácora, anotando las características del hábitat, especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

- Observación

La efectividad en la captura dependerá del uso adecuado de las técnicas propuestas, los horarios en los que se instalen las redes y la efectividad visual que tengan los especialistas de campo para identificar los animales o las pistas que conlleven a ellos.

<u>Mamíferos</u>

- Captura y ahuyentamiento

Para las especies de mamíferos de rápido desplazamiento, se propone tanto el ahuyentamiento mediante la emisión de sonidos estridentes, que propicien el desplazamiento de estos organismos como su captura con trampas Tomahawk y Sherman previamente cebadas con olores atractivos, para su posterior reubicación.

Las trampas "Tomahawk" (**Figura 8.a**), son trampas de puerta que pueden ser utilizadas para la captura de mamíferos de tamaño mediano como: mapaches, tlacuaches, ardillas, conejos, liebres y zorras (Knudsen al., 1972). El cebo que se coloca varía dependiendo de la especie a capturar, por lo cual es necesario conocer los hábitos. Usualmente se utiliza fruta picada, carne, semillas, sardina o atún en aceite, etc. Se debe colocar en el suelo, pero es mejor colocarlas si se conoce la entrada de la madriguera o los caminos de paso, directamente cortando el paso. Además, se debe amarrar la trampa a un árbol o una roca para evitar que el animal dentro pueda moverla. Antes de utilizar estas trampas, se considerará técnicas de ahuyentamiento para minimizar el estrés y el impacto en la fauna,

VERSIÓN PÚBLICA

algunas técnicas de ahuyentamiento para mamíferos incluyen el uso de dispositivos de sonido que emiten sonidos de depredadores. También en caso de ser necesario, se pueden utilizar barreras físicas, como mallas o redes, para bloquear el acceso a áreas específicas.

Para el caso de los mamíferos pequeños se usan las trampas tipo “Sherman” (**Figura 8.b**), las cuales se colocan en hileras separadas cada 5 m para completar transectos de 40 trampas. El cebo que se utiliza es avena con gotas de vainilla (Heyer, et al., 2001).

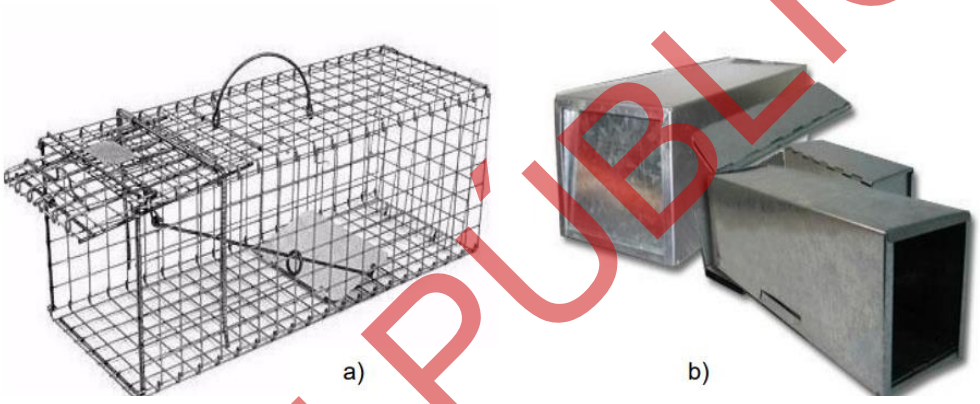


Figura 8. Trampas para la captura de mamíferos. a) Trampa "Tomahawk" para la captura de mamíferos medianos, b) Trampa "Sherman" para la captura de roedores.

El éxito en la utilización de las trampas para mamíferos pequeños requiere un alto grado de habilidad y experiencia. Dado que lo que se pretende es capturar el mayor número de ejemplares posible, es necesario que las trampas se coloquen en sitios clave identificados por expertos (por ejemplo, cerca de madrigueras, junto a escalones naturales que funcionan como paredes y son utilizados para el tránsito de roedores y musarañas y cualquier cavidad entre rocas).
Consecuentemente, se debe realizar una actividad de ahuyentamiento en las horas de la mañana, entre las 7:00 y las 9:00 am, y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 12:00 am. Los mamíferos en general responden de forma positiva a estímulos visuales, auditivos y mecánicos.

- Observaciones para la captura y ahuyentamiento de mamíferos

El éxito en la utilización de las trampas para mamíferos pequeños requiere un alto grado de habilidad y experiencia. Dado que lo que se pretende es capturar el mayor número de ejemplares posible, es necesario que las trampas se coloquen en sitios clave identificados por expertos (ej. cerca de

VERSIÓN PÚBLICA

madrigueras, junto a escalones naturales que funcionan como paredes y son utilizados para el tránsito de roedores y musarañas y cualquier cavidad entre rocas). Consecuentemente, se debe realizar una actividad de ahuyentamiento en las horas de la mañana, entre las 7:00 y las 9:00 y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 12:00 pm. Los mamíferos en general responden de forma positiva a estímulos visuales, auditivos y mecánicos.

Se deberán registrar los datos de especie, condición general del individuo, tipo de vegetación y transecto en el que se capturó.

- Procedimiento para la reubicación de mamíferos

Tanto las trampas tipo "Tomahawk" como las "Sherman" deberán ser cubiertas con alguna tela oscura para minimizar el estrés en el animal y solo deberán ser ligeramente descubiertas para fines de identificación. Para la manipulación de las trampas y animales, deberán usarse guantes de carnaza y su manipulación será efectuada por personal adecuadamente capacitado.

Se recomienda que los animales no permanezcan mucho tiempo dentro de las trampas y que sean transportados directamente dentro de las mismas hacia el sitio de reubicación para su liberación.

Técnica de transporte

Reptiles y anfibios

A las especies de reptiles se les deberá transportar en costales de manta cerrados adecuadamente. Los anfibios deberán ser transportados en los recipientes colectados, siempre cuidando de que no estén expuestas al sol y se mantenga la humedad dentro de éstas.

Los renacuajos deberán ser transportados en frascos con agua tomada del mismo sitio donde fueron capturados. El resto de los reptiles, si fueran muy grandes, deberán transportarse en recipientes de plástico sellados, pero con orificios adecuados para la respiración del organismo.

Para garantizar el bienestar y la supervivencia de los reptiles capturados, se procurará reubicarlos en un plazo máximo de ocho horas después de su captura, siempre que su condición física lo permita. En caso de que presenten lesiones o enfermedades, serán mantenidos en un entorno controlado y recibirán atención especializada hasta que se recuperen y estén listos para ser liberados en un hábitat adecuado y seguro, similar al lugar de origen y alejado de la zona de intervención

Mamíferos

Los mamíferos serán transportados directamente en las trampas donde han sido atrapados sin

VERSIÓN PÚBLICA

retirarlos de las mismas. Es importante que las trampas no estén expuestas directamente al sol o a condiciones de extremas como calor o frío. Tampoco es recomendable que los mamíferos capturados permanezcan mucho tiempo dentro de las mismas.

Las trampas tanto “Sherman” como “Tomahawk” deberán estar cubiertas con alguna tela oscura para minimizar el estrés en el animal y sólo se destaparán para fines de identificación y liberación. No se deberá olvidar el uso de guantes de carnaza para la manipulación de los ejemplares.

Una vez capturados, los individuos serán reubicados en un plazo máximo de ocho horas, siempre y cuando su estado de salud lo permita. En caso de que presenten lesiones o enfermedades, serán mantenidos en cautiverio bajo cuidado y atención especializada hasta que se recuperen y estén en condiciones de ser liberados. La liberación se llevará a cabo en áreas que ofrezcan condiciones bióticas y abióticas similares a las del lugar de captura y que estén alejadas de la zona de intervención, garantizando así la supervivencia y el bienestar de los individuos reubicados.

Aves

Las aves capturadas se deberán trasportar en jaulas especiales, dispuesta de bebederos y comederos si el trayecto es muy largo. La jaula se debe cubrir en lo posible con una manta oscura para que el individuo no vea que lo están transportando y no se estrese demasiado. Para asegurar el bienestar y la supervivencia de las aves capturadas, se buscará reubicarlas en un plazo máximo de ocho horas después de su captura, siempre que su estado de salud lo permita. Es de resaltar que las aves en lo posible no se deben capturar, solo tratar de utilizar técnicas de ahuyentamiento, con el fin de que ellas se desplacen libremente a otro lugar escogido por el mismo animal.

Técnicas de liberación

Antes de ser liberados, habrá que asegurarse que los animales capturados se encuentren sanos y en buenas condiciones. Si alguno de los animales mostrara signos de debilidad o enfermedad será necesario que sea revisado *in situ*. De ser necesario se proporcionará agua a los ejemplares antes de la liberación. Se deberá tratar de determinar la especie a la que pertenece o bien fotografiar el ejemplar, en el caso en que se desconozca su identidad específica. Los individuos rescatados se registrarán en una bitácora donde se mostrarán las coordenadas donde se encontró, las coordenadas del lugar donde fue liberado, si el individuo se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y observaciones generales de este, en el **Anexo 1** del presente Programa se presenta el formato de bitácora de registro de las especies.

VERSIÓN PÚBLICA

Mamíferos

Para los mamíferos en general será necesario que su liberación sea durante el crepúsculo o en la noche, cualquiera que sea la especie en cuestión. Los roedores generalmente requieren de estar en movimiento debido a su elevado metabolismo, por lo que se sugiere que sean liberados de manera rápida y eficaz. Dado que las trampas son metálicas, éstas no se deben exponer al sol o al calor, ya que podrían ocasionar la muerte de los ejemplares. La apertura de las trampas debe realizarse con sumo cuidado y utilizando siempre guantes de carnaza.

Reptiles

Este grupo es relativamente sencillo de manipular y de liberar, exceptuando las serpientes, las cuales se sugiere que sean manipuladas siempre por un experto. En general, las lagartijas y camaleones son especies cuyos hábitos son diurnos, por lo que deberán ser liberadas durante el día, nunca en la noche. En su reubicación sólo se deberá desatar el nudo del costal, colocarlo al nivel del suelo y moverlo un poco para que el animal salga solo.

UBICACIÓN DE LOS SITIOS PROPUESTOS PARA REUBICACIÓN

Ubicación de los Sitios propuestos para reubicación de Flora

- Condiciones por considerar para el rescate y reubicación de flora

Suficiente cantidad de agua durante el periodo seco: El área necesitará de riegos periódicos durante la época de estiaje. La cantidad de agua y la frecuencia de los riegos depende de:

- **La textura del suelo:** Los suelos arenosos, por ejemplo, retienen menos la humedad por lo tanto deben regarse con mayor frecuencia, pero con menor cantidad de agua. En cambio, los suelos de textura más fina necesitan riegos más espaciados pero mayor cantidad de agua en cada riego.
- **Evapotranspiración:** Altas temperaturas y el viento provocan durante el verano la pérdida por evaporación de mucha agua tanto del suelo como de los cultivos.
- **Calidad del agua:** El agua a utilizar provendrá de fuentes autorizadas, canales de riego, pozos de extracción, etcétera, buscando que esté en condiciones para riego.
- **La exposición a la luz:** Lo ideal es elegir el sitio que presente las condiciones lo más similar al lugar de donde se encontró.

VERSIÓN PÚBLICA

- Cercanía a las áreas de rescate y reubicación

Las parcelas de reubicación se establecerán en zonas dentro de la cuenca hidrológica perteneciente al proyecto en construcción, cerca de las áreas de rescate para inmediatamente ser trasplantadas, reduciendo el estrés causado a la planta por el transporte.

Para aumentar el éxito de supervivencia de los individuos a rescatar, se emplearán los siguientes métodos y consideraciones. En este sentido se recomienda que la flora a rescatar o propagar sean individuos juveniles (a organismos completos), adultos (partes de ellos esquejes o estacas) o semilla.

Se recomienda realizar el trasplante en la época de primavera o verano, ya que se cumplen las condiciones climáticas óptimas para el desarrollo de la planta; en caso de ser necesario, se deberán aplicar riegos de auxilio para asegurar la supervivencia de las plantas reubicadas.

- Densidad de los individuos

Para la densidad de plantación por hectárea, es importante mencionar que las plantas reubicadas se establecerán con el método denominado “Tres bolillo”. Un ejemplo de distanciamiento recomendado en el diseño de terrazas individuales es de 3 metros entre cajete y cajete. A distancias de 3 × 3 metros, se alcanzan densidades de 1,111 terrazas individuales por hectárea. La distancia entre hileras debe ser de 2.598 metros.

Las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). Este arreglo se deberá utilizar en terrenos con pendientes mayores a 20 por ciento, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel. Con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos.

VERSIÓN PÚBLICA

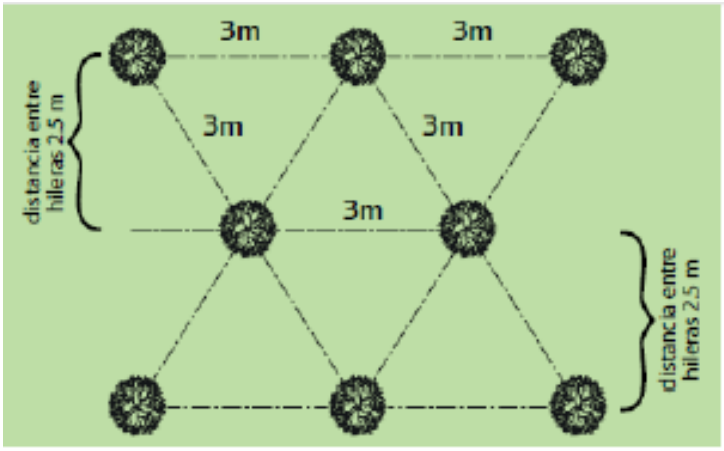


Figura 9. Método Tresbolillo que se utilizará para la reubicación de flora silvestre. Fuente: CONAFOR, 2010.

La superficie (ha) se obtiene del número máximo de individuos a rescatar entre la densidad de reubicación por hectárea. Esta densidad se estableció de acuerdo con lo indicado por CONAFOR (2010). Se menciona que para establecer el espacio se debe considerar el tamaño de adultos de los individuos, como las plantas a rescatar y reubicar son de dimensiones menores y ya se encuentran en fases juveniles o adultas, se ajustó la densidad de 1,111 plantas por hectárea a este requerimiento.

- Evaluación de la Capacidad de Carga Ecológica para la Reubicación de Individuos de Flora

En caso de que durante las actividades de preparación del sitio se detecten ejemplares que requieran rescate, el área de reubicación será seleccionada con el propósito de garantizar la viabilidad y el bienestar a largo plazo de los individuos que serán reubicados. El cálculo se basará en la densidad de población óptima de individuos por hectárea, según las directrices de la CONAFOR, estas indicarían el área mínima necesaria para la creación de terrazas individuales, se considerará destinar un espacio considerablemente mayor como una medida estratégica y fundamental para asegurar la integridad del ecosistema y la salud de la población reubicada.

La asignación de hectáreas responde directamente al principio de capacidad de carga ecológica. Este concepto, que se refiere al número máximo de individuos de una especie que un entorno puede soportar de manera sostenible sin degradarse y es crucial en una reubicación.

Al utilizar un área mayor que el mínimo necesario, se logra una densidad de individuos significativamente menor y más sostenible. Esta reducción de la densidad permite que cada individuo disponga de un espacio más amplio, lo que disminuye la competencia por los recursos y minimiza el

VERSIÓN PÚBLICA

riesgo de propagación de enfermedades. Además, un área más grande facilita la regeneración natural del ecosistema, permitiendo que la flora y la fauna nativa se adapten y coexistan con la nueva población.

- Sitios de reubicación

La reubicación de las especies se realizará dentro de la RE y en áreas donde no se vean afectadas por el desarrollo del proyecto, áreas cercanas y en donde las condiciones medioambientales son similares al área en la que originalmente se encontraban, esto con el fin de disminuir el estrés a los organismos y aumentar la probabilidad de que se adapten a los nuevos sitios.

Ubicación de los Sitios propuestos para reubicación de Fauna

La reubicación de los individuos rescatados es una fase vital dentro de este programa, pues la correcta elección de estos sitios es fundamental para asegurar la sobrevivencia de las especies.

Para la selección de los sitios donde se reubicarán los ejemplares capturados, se dispone de algunas propuestas, debiendo considerarse como los factores más importantes en sitio de destino:

- La vegetación;
- Disponibilidad de agua;
- La altitud (sobre el nivel del mar);
- Grado de conservación;
- Seguridad para el ejemplar y las personas.
- Sitios cercanos a los lugares de la captura
- Sitios alejados de la zona de obras
- Sitios con condiciones ambientales similares a los lugares de origen

Las zonas mencionadas son propuestas y los sitios de reubicación pueden cambiar de acuerdo al criterio, experiencia y a la especie con la que se esté trabajando. Es muy importante tomar en cuenta que dichas zonas deberán tener condiciones similares o superiores a las del sitio original, evitando en la medida de lo posible la sobrecarga (tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes sin rebasar su capacidad de recuperación). Otro punto importante para considerar será que los sitios para relocalización no se encuentren muy distantes del sitio de captura, con la intención de evitar largos periodos de confinamiento y disminuir el estrés resultante de la manipulación. Dicha zona se encuentra dentro de la misma RE, y cuenta con las características anteriormente mencionadas. Ver figura siguiente.

VERSIÓN PÚBLICA

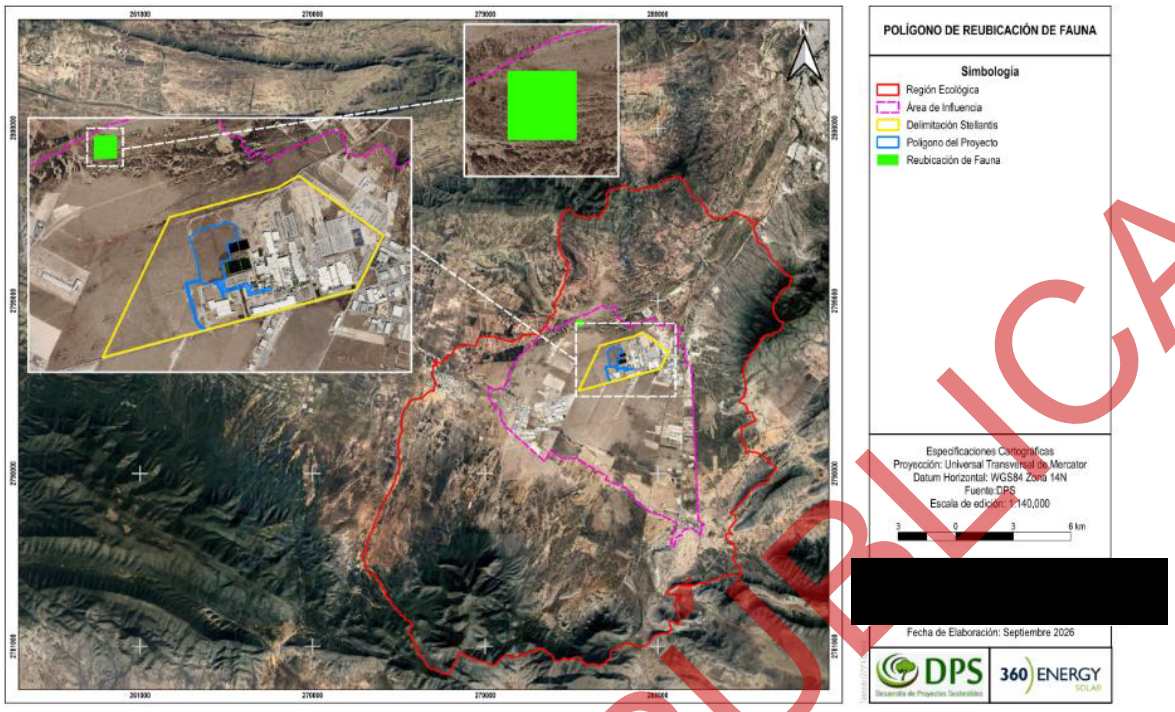


Figura 10. Polígono de reubicación de fauna.

Asimismo, a continuación, se presentan las coordenadas del polígono de reubicación de fauna silvestre. El sistema de coordenadas es UTM Zona 14 Norte bajo el sistema de referencia WGS84.

Tabla 3. Tabla de coordenadas de polígono de reubicación de fauna.

Vértice	Coordenadas (WGS84 UTM 14N)	
	X	Y
1	283717.7752	2798037.2403
2	284104.7748	2798037.2403
3	284104.7766	2797650.2389
4	283717.7739	2797650.2406

VERSIÓN PÚBLICA

El área seleccionada cumple con las características esenciales para una reubicación exitosa: la vegetación adecuada para las especies, que provee alimento y refugio; la disponibilidad de agua para su supervivencia; una altitud similar a la del sitio de origen; y un alto grado de conservación que asegura la calidad del hábitat. La zona no solo cumple con estas especificaciones, sino que su gran extensión, comparada con el área de rescate, reduce drásticamente el riesgo de sobrecarga ecológica. La reubicación de los individuos en un área tan vasta permite una menor densidad de población, lo que a su vez disminuye la competencia por recursos y el riesgo de transmisión de enfermedades. En lugar de saturar un espacio mínimo, esta área ofrece a la fauna un entorno con suficiente espacio y recursos para que las poblaciones se adapten y prosperen de manera natural, manteniendo el equilibrio ecológico y la seguridad tanto para los ejemplares reubicados como para las especies que ya habitan en el lugar.

A continuación, se presenta la lista de posibles especies de fauna registradas en el muestreo de la RE, las cuales son probables que se encuentran de igual forma en el área del proyecto. Ver tabla siguiente.

Tabla 4. Posibles especies de fauna silvestre en el área del proyecto.

Pastizal natural
Aves
Aimophila ruficeps
Amphispiza bilineata
Anthus spragueii
Buteo albonotatus
Callipepla squamata
Cardinalis sinuatus
Cathartes aura
Circus hudsonius
Colaptes auratus
Corvus corax
Eremophila alpestris
Falco mexicanus
Falco sparverius
Geococcyx californianus
Lanius ludovicianus
Melozone fusca
Oreoscoptes montanus
Passerculus sandwichensis
Peucaea botterii
Peucaea cassinii
Polioptila caerulea
Pooecetes gramineus

VERSIÓN PÚBLICA

Pastizal natural
Sayornis saya
Spizella passerina
Spizella wortheni
Sturnella neglecta
Thryomanes bewickii
Toxostoma curvirostre
Zonotrichia leucophrys
Mamíferos
Canis latrans
Lepus californicus
Mephitis mephitis
Odocoileus hemionus
Odocoileus virginianus
Pecari tajacu
Sylvilagus audubonii
Urocyon cinereoargenteus
Vulpes macrotis
Reptiles
Sceloporus grammicus

VERSIÓN PÚBLICA

EVALUACIÓN DE LA REUBICACIÓN

Flora

Las especies rescatadas y reubicadas durante los dos primeros meses se evaluarán cada 15 días, y a partir del segundo mes se realizará el monitoreo cada 2 meses. Las áreas donde se reubique la planta estarán georreferenciadas y, en caso de requerirse protección física, está se definirá de acuerdo a la evaluación del tipo de herbívoro y daño (dependiendo del tamaño de la planta), con el fin de evitar perturbaciones que afecten su éxito.

Para la realización del monitoreo se elaborará una bitácora que contenga: el número total de especies reubicadas, su estado de salud, las coordenadas en que se encontró y reubicó, así como el número de individuos que no sobrevivieron por mes, en caso de haberlos.

Para la evaluación del cumplimiento de los objetivos del programa se estimará el porcentaje de supervivencia mediante la siguiente expresión:

$$\%\ supervivencia = \frac{Individuos\ vivientes}{Individuos\ rescatados\ y\ reubicados}(100)$$

Se llevarán a cabo las acciones necesarias para asegurar la supervivencia del 80 % de los individuos rescatados y reubicados.

Fauna

El indicador de realización cuantifica el número de rescates de fauna completados con respecto a los grupos faunísticos y a las distintas etapas de la obra. El indicador de seguimiento evalúa la eficiencia de las técnicas utilizadas para el rescate, en cuanto a la supervivencia de los individuos a las acciones de manejo y manipulación de los animales.
Entre las distintas medidas de la efectividad se encuentran:

- Número de ejemplares rescatados (por especie).
- Área cubierta por el rescate y su relación con la superficie total del proyecto.
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo; para rescates que constan de más de un período de captura.
- Número de especies y de ejemplares (endémicos, amenazados y restringidos) rescatados, conforme a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Condiciones de la estructura poblacional de las especies rescatadas: proporción de ejemplares infantiles, juveniles, adultos, machos, hembras.
- Número de ejemplares muertos como consecuencia de la captura y/o estrés en las condiciones de cautiverio temporal.

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos del Programa de Rescate y Reubicación se usará el siguiente indicador de supervivencia:

$$\emptyset t = \frac{Tamaño\ de\ la\ población\ liberada}{Tamaño\ de\ la\ población\ rescatada}$$

Donde:
Øt es la probabilidad de supervivencia para el muestreo t.

Esta fórmula puede representarse en porcentajes de la siguiente forma:
$\emptyset t = (100)\ Ml/\ Mr$

VERSIÓN PÚBLICA

INDICADORES DE DESEMPEÑO Y REALIZACIÓN

Flora

El indicador de desempeño evaluará la eficiencia de las técnicas utilizadas para el rescate en cuanto a la supervivencia de los individuos. Se enlistan las posibles medidas de efectividad:

- Número de ejemplares rescatados (por especie).
- Proporción de ejemplares rescatados y reubicados en relación con el total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie.
- Área cubierta por el rescate y su relación con la superficie total del proyecto.
- Número de especies y de ejemplares endémicos, amenazados y restringidos rescatados, conforme a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Número de ejemplares muertos como consecuencia del estrés en las condiciones de trasplante.

Fauna

Indicador de desempeño para medir la eficacia del programa

- Índice de sobrevivencia de individuos rescatados y reubicados.
- Número de individuos dañados durante el rescate y reubicación inferior al 5%.
- Número de individuos de fauna atropellados inferior a 3 por mes.

ACCIONES QUE ASEGUREN AL MENOS EL 80% DE SOBREVIVENCIA DE LA FLORA

Para asegurar al menos un 80% de supervivencia se llevarán a cabo las siguientes acciones de mantenimiento:

- Se realizará un monitoreo periódico, comenzando en el segundo mes después de haber iniciado las actividades de rescate y reubicación, observando el desarrollo de las especies reubicadas, con el fin de evitar la presencia de plagas y enfermedades que pudieran ocasionar una baja sensible de la población rescatada.
- En caso de que el rescate y reubicación de las especies de flora se lleve a cabo durante temporada de estiaje, se realizarán riegos de auxilio durante el primer mes después de su reubicación.
- Se tomará como medida de prevención, el rescatar y reubicar sólo individuos que se observen sanos, vigorosos y sin daños aparentes, por lo que se tratará en lo posible de evitar el uso de agroquímicos.

VERSIÓN PÚBLICA

- Se aplicará abono a las plantas reubicadas para facilitar la adaptación e incrementar el porcentaje de sobrevivencia.
- Se llevará un monitoreo y mantenimiento de las plantas una vez reubicadas para aumentar sus probabilidades de supervivencia.
- De ser necesario, se determinará el tratamiento a seguir dependiendo del organismo que se detecte que está dañando a las plantas (insectos, hongos, bacterias, virus, etcétera). Por otro lado, se contemplará como una medida fitosanitaria preventiva la aplicación de productos autorizados por la CICOPLAFEST durante el periodo de adaptación de las plantas en los sitios de reubicación.
- Una vez que termine el periodo de monitoreo se realizará un conteo para estimar el índice de sobrevivencia y, de ser el caso que este sea menor al 80% del total de los individuos reubicados, se realizará una sustitución de individuos muertos por esquejes o hijuelos de las especies ya reubicadas.

La fuente de obtención para la sustitución de individuos muertos de las especies reubicadas será a través de esquejes o hijuelos de las mismas especies que ya han sido reubicadas y se encuentran en buen estado fitosanitario. Esto permitirá asegurar que los individuos obtenidos para sustitución sean genéticamente similares a los individuos originales y estén adaptados al mismo entorno. Los esquejes o hijuelos serán seleccionados de plantas madre sanas y vigorosas que hayan demostrado una buena adaptación al entorno de reubicación. Esto garantizará que los individuos obtenidos para sustitución tengan las mismas características y requerimientos que los individuos originales, lo que facilitará su establecimiento y supervivencia en el área de reubicación. Además, la utilización de esquejes o hijuelos de las mismas especies reubicadas permitirá minimizar el riesgo de introducción de patógenos o plagas que puedan afectar a las plantas reubicadas. Esto es especialmente importante en entornos donde las plantas reubicadas pueden ser más susceptibles a enfermedades o plagas debido a la alteración del ecosistema.

Se llevarán a cabo monitoreos regulares para evaluar el estado de salud y supervivencia de los individuos obtenidos para sustitución, lo que permitirá identificar cualquier problema potencial y tomar medidas correctivas de manera oportuna.

MEDIDAS ESPECÍFICAS QUE SE EMPLEARÁN PARA PREVENIR, MITIGAR, O COMPENSAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La aplicación de medidas específicas para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales tienen como fin mantener la integridad funcional de la RE en el cual se encuentra el área del proyecto,

VERSIÓN PÚBLICA

con el fin de mantener esta integridad se realizan acciones para la conservación y mejoramiento del hábitat. Cada uno de los impactos será atendido por medidas de mitigación y compensación generales y particulares contenidas en cada uno de los programas específicos y de manera particular para atención de algún impacto.

ACCIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL HÁBITAT.

En el caso de observar la presencia fauna al momento de realizar las actividades, sobre todo aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se deberá cumplir con el siguiente procedimiento:

I. Identificar sitios potenciales que ofrezcan buena calidad de hábitat para reubicar individuos que se encuentren, estas áreas deberán quedar identificadas visualmente como zonas de reubicación y conservación de vida silvestre a través de señalamientos.

II. Contar con las herramientas apropiadas para el manejo de serpientes y otros reptiles que deban ser reubicados, estas son: gancho herpetológico, pinza herpetológica para manipulación de reptiles, costal de lona gruesa o cubetas de plástico con tapadera y con buena ventilación para colocar al individuo al ser capturado. Adicionalmente, el personal siempre deberá contar con guantes a prueba de mordeduras y polainas protectoras a prueba de mordeduras.

III. Al momento de observar la presencia de individuos a reubicar, avisar al personal capacitado.

IV. Utilizando el equipo, realizar el procedimiento de captura y traslado.

V. Liberar al individuo en la zona determinada de reubicación y conservación.

ANÁLISIS, PROCESAMIENTO DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Con el propósito de que se cumplan el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna y tener evidencia de estos, se llevarán a cabo una serie de acciones de análisis y procesamiento de datos, en los cuales se contará con bitácoras de control respecto al rescate y reubicación dentro del proyecto.

Las bitácoras deberán de contener por lo menos la siguiente información:

- Clave o No. asignado en campo.
- Especie que se está rescatando.
- Coordenadas de origen y de reubicación.
- Condición (Buena, regular o mala) de la especie.
- Fotografía de la especie rescatada.

VERSIÓN PÚBLICA

- Si se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Observaciones.

El procesamiento de datos, la interpretación de resultados, el seguimiento y supervisión del seguimiento del programa estarán a cargo del residente de obra y el supervisor ambiental.

CONDICIONES POR CONSIDERAR PARA EL RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA.

Suficiente cantidad de agua durante el periodo seco: El área necesitará de riegos periódicos durante la época de estiaje. La cantidad de agua y la frecuencia de los riegos depende de:

- La textura del suelo: Los suelos arenosos por ejemplo retienen menos la humedad por lo tanto deben regarse con mayor frecuencia, pero con menor cantidad de agua. En cambio, los suelos de textura más fina necesitan riegos más espaciados pero mayor cantidad de agua en cada riego.
- Evapotranspiración: Altas temperaturas y el viento provocan durante el verano la pérdida por evaporación de mucha agua tanto del suelo como de las plantas.
- Calidad del agua: El agua a utilizar provendrá de fuentes autorizadas, canales de riego, pozos de extracción, etc., buscando esté en condiciones para riego.
- La exposición a la luz: Lo ideal es elegir el sitio que presente las condiciones lo más similar al lugar de donde se encontró.

Cronograma de actividades.

La ejecución de los presentes programas se realizará a la par, en el mismo periodo en la etapa de preparación del sitio, únicamente los monitoreos y mantenimiento de flora y fauna extenderá el tiempo, al realizar sus actividades durante las diferentes etapas del proyecto, por si algún individuo se presenta en el área del proyecto al momento de ejecutarlas.

El cronograma de actividades tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevaran a cabo el rescate de las plantas con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades previendo de esta manera las necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

La ejecución del presente Proyecto se llevará a cabo dentro del periodo de vigencia solicitado para el proyecto “PS 360E Stellantis Saltillo Complex”, el cual contempla las actividades de delimitación del área del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

Preparación del sitio

Para la etapa de preparación del sitio se proyectó una duración de 15 meses, dentro de los primeros 6 meses se harán trámites previos. Los siguientes 7 meses se llevarán a cabo las actividades de delimitación del sitio del proyecto, rescate y reubicación de fauna y flora silvestres, así como el desmonte y limpieza del sitio. Por otro lado, la actividad de despalme y las obras de mitigación y compensación ambiental se desarrollarán de manera simultánea con las actividades mencionadas anteriormente, sin embargo, su duración será de 8 y 9 meses respectivamente. Por su parte, la conformación de caminos de acceso iniciara en el mes 13 y se extiende por un periodo de 3 meses. Finalmente, la nivelación del terreno comprenderá un periodo de 2 meses, mientras que la instalación de infraestructura y edificios provisionales contempla un periodo de 3 meses.

Construcción

La etapa de construcción del proyecto se estructura de forma secuencial y paralela a lo largo de un periodo operativo intensivo de 11 meses con las siguientes obras principales:

- Instalación de cerco perimetral
- Caminos
- Cimentación
- Hincado y montaje de seguidores
- Montaje de módulos fotovoltaicos
- Montaje de centros de transformación e inversores
- Zanjas para tendidos de cables
- Obras menores
- Instalación de líneas aéreas de media tensión
- Conexionado
- Montaje de torre para telecomunicaciones
- Sistemas CCTV y sistema de control
- Comisionamiento y puesta en marcha

Operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento del proyecto se integra de forma escalonada conforme finalizan las obras de construcción, abarcando las siguientes actividades principales:

- Actividades de mantenimiento a equipos
- Limpieza de módulos
- Mantenimiento instalaciones generales

VERSIÓN PÚBLICA

Dasmantelacion y Abandono

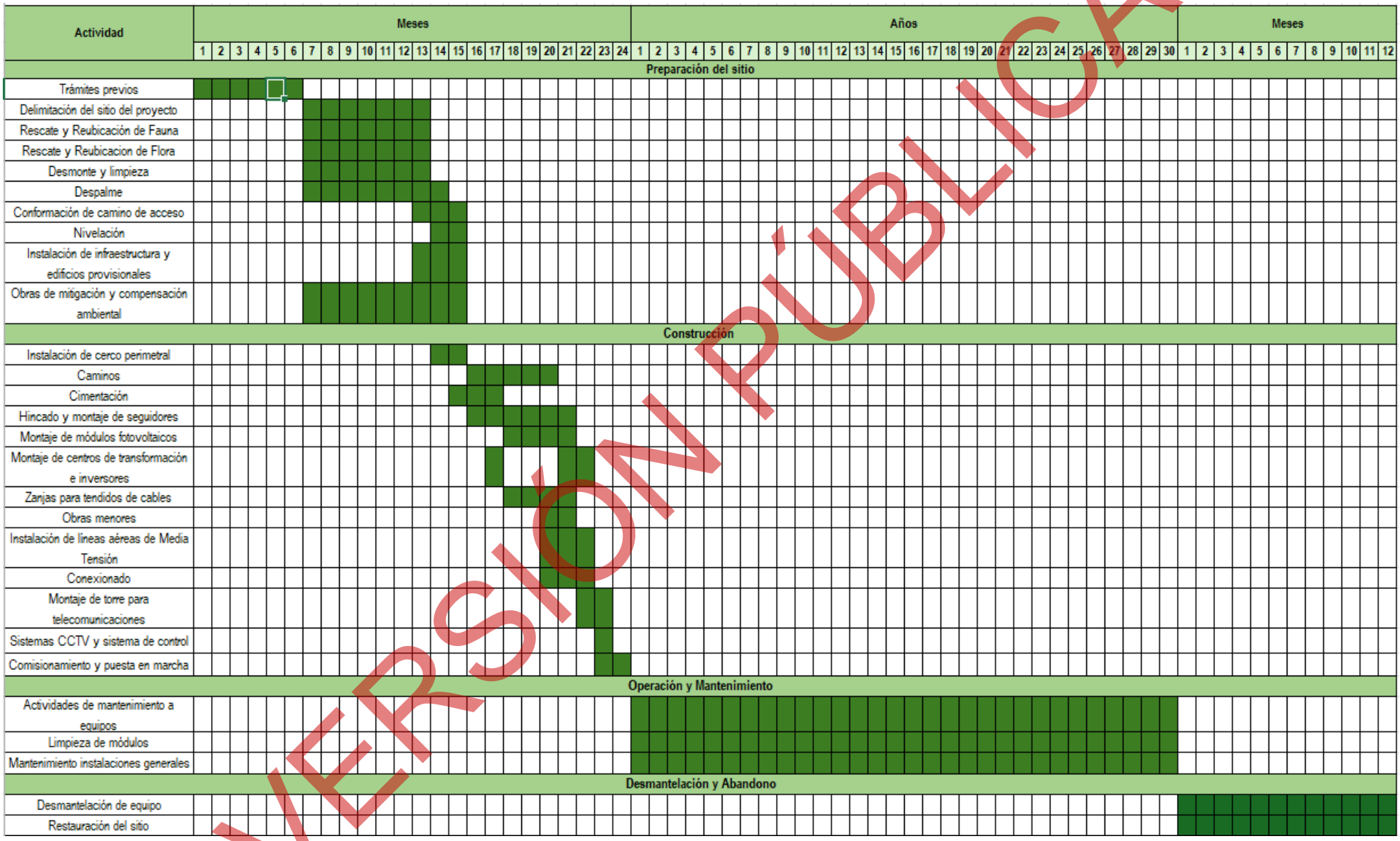
La etapa de abandono y cierre del proyecto contempla acciones de desmantelamiento y restauración que se ejecutan de manera estratégica en diferentes plazos temporales:

- Desmantelamiento de las estructuras: Se programa para llevarse a cabo una vez concluida la vida útil del proyecto, específicamente durante el primer año tras el cierre (después de los 30 años de operación).
- Rehabilitación de la zona ocupada por la exploración directa: Al igual que el desmantelamiento, esta labor de recuperación física del terreno se concentra en el primer año posterior al cese de actividades.
- Restauración de suelos y revegetación: Representa la fase final del cierre biológico, programada para ejecutarse durante el segundo y tercer año posteriores al periodo de 30 años del proyecto.

El cronograma servirá como guía para la ejecución y supervisión de las actividades, tal y como se muestra a continuación. Ver tabla siguiente.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5. Cronograma de actividades.



VERSIÓN PÚBLICA

Actividades de rescate y reubicación de flora

Con el objetivo de garantizar la supervivencia y el desarrollo saludable de las plantas rescatadas y reubicadas, se realizarán las siguientes actividades de mantenimiento:

- Riego: Se proporcionará agua de manera regular y controlada para asegurar la disponibilidad de agua adecuada para las plantas, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y las necesidades específicas de cada especie. El primer riego se llevará a cabo al momento de la reubicación y posteriormente una vez cada quince días. Para llevar a cabo este riego, se realiza el acarreo de agua por medio de tótems y cubetas hasta el área de reubicación.

  La actividad de riego se realizará de manera cuidadosa y precisa para garantizar que las plantas reciban la cantidad adecuada de agua. El riego se llevará a cabo de manera manual, utilizando los tótems y cubetas para transportar el agua desde la fuente hasta las plantas. Se asegurará que el agua se aplique de manera uniforme y eficiente para evitar el desperdicio y garantizar que las plantas reciban los beneficios adecuados.



Figura 11. Riego de individuos

- Monitoreo de la salud: Realizar un seguimiento regular de la salud de las plantas para detectar cualquier problema o enfermedad de manera temprana y tomar medidas correctivas. Esta actividad se llevará a cabo por medio de recorridos en el sitio de reubicación, donde se realizarán inspecciones visuales detalladas de las plantas para identificar cualquier signo de estrés, enfermedad o daño.

  Durante los recorridos, se evaluarán parámetros como el color y la textura de las hojas, la presencia de plagas o enfermedades, la firmeza y el crecimiento de los tallos, y cualquier otro

VERSIÓN PÚBLICA

indicador de la salud de las plantas. Se tomarán notas y se documentarán los hallazgos para llevar un registro de la salud de las plantas a lo largo del tiempo.

En caso de detectar algún problema o enfermedad, se tomarán medidas correctivas inmediatas para minimizar el impacto en la salud de las plantas. Esto puede incluir la aplicación de tratamientos específicos, la eliminación de plantas enfermas o dañadas, o la implementación de medidas preventivas para evitar la propagación de enfermedades.

El monitoreo regular de la salud de las plantas permitirá identificar y abordar problemas de manera temprana, lo que ayudará a mantener la salud y la vitalidad de las especies de flora reubicadas y a garantizar el éxito del proyecto de reubicación

- Control de plagas y enfermedades: Se implementarán medidas para prevenir y controlar la presencia de plagas y enfermedades que puedan afectar la salud de las plantas. Para lograr esto, se realizarán inspecciones regulares para detectar cualquier signo de infestación o infección, y se aplicarán tratamientos específicos según sea necesario. El control de plagas y enfermedades se llevará a cabo de manera integrada, utilizando una combinación de métodos preventivos y curativos. Esto puede incluir:
    - Monitoreo regular de las plantas para detectar signos de plagas o enfermedades
    - Uso de barreras físicas para prevenir la entrada de plagas
    - Aplicación de productos químicos específicos para controlar plagas y enfermedades
    - Uso de métodos biológicos, como la introducción de depredadores naturales de plagas
    - Implementación de prácticas culturales, como la eliminación de malezas y la mejora de la ventilación y la iluminación

  Se priorizará el uso de métodos de control que sean seguros para las plantas y el medio ambiente, y se minimizará el uso de productos químicos siempre que sea posible. El objetivo es mantener la salud y la vitalidad de las especies de flora reubicadas, y prevenir la propagación de plagas y enfermedades que puedan afectar la biodiversidad del área. Además, se llevarán registros detallados de las inspecciones y tratamientos aplicados, lo que permitirá evaluar la efectividad de las medidas de control y realizar ajustes según sea necesario
- Mantenimiento de terrazas: Se eliminarán las malezas y plantas invasoras que compitan con las plantas rescatadas por recursos como agua, nutrientes y luz, para mantener la integridad del hábitat y promover el crecimiento saludable de las plantas.

VERSIÓN PÚBLICA

Además, como parte del mantenimiento de terrazas, se realizarán actividades regulares para asegurar la estabilidad y la integridad de las estructuras de tierra y roca que sostienen las plantas reubicadas. Esto incluye:

- Inspección regular de las terrazas para detectar cualquier signo de erosión o inestabilidad
- Reparación y mantenimiento de las estructuras de contención y drenaje para prevenir la pérdida de suelo y la acumulación de agua
- Eliminación de malezas y plantas invasoras que puedan comprometer la estabilidad de las terrazas

El objetivo del mantenimiento de terrazas es crear un entorno estable y saludable para las plantas reubicadas, y promover su crecimiento y desarrollo a largo plazo. Al mantener la integridad de las terrazas y eliminar las malezas y plantas invasoras, se reduce la competencia por recursos y se minimiza el riesgo de daño a las plantas rescatadas.

- Reposición de plantas: La reubicación de plantas puede verse afectada por diversos factores, como la calidad de las plantas, las condiciones del sitio y los cuidados durante la plantación. Si la supervivencia de las plantas es inferior al 80%, se reemplazarán las plantas que no hayan sobrevivido o que requieran reemplazo debido a daños o enfermedades, utilizando especies y tamaños similares para mantener la integridad del hábitat.

  La reposición de plantas se realizará de manera cuidadosa y planificada, asegurando que las nuevas plantas sean compatibles con el entorno y las condiciones del sitio. El proceso de reposición incluirá:

  - Identificación de las plantas que requieren reemplazo y evaluación de las causas de la mortalidad o daño
  - Selección de plantas de reemplazo que sean similares en especie, tamaño y características a las plantas originales
  - Preparación del sitio para la plantación, incluyendo la eliminación de cualquier resto de plantas muertas o dañadas
  - Plantación de las nuevas plantas, siguiendo las mismas técnicas y cuidados que se utilizaron en la reubicación original
  - Monitoreo y seguimiento de las plantas repuestas para asegurar su establecimiento y crecimiento saludable

VERSIÓN PÚBLICA

El objetivo de la reposición de plantas es mantener la integridad y la biodiversidad del hábitat, y asegurar que las plantas reubicadas tengan las mejores posibilidades de supervivencia y crecimiento a largo plazo.

Los individuos reubicados son evaluados cada 15 días, en un periodo inicial de 2 meses, en este monitoreo se realiza la inspección visual de las condiciones físicas del individuo (monitoreo de la salud), se lleva a cabo un control de plagas y enfermedades, se realiza el mantenimiento de las condiciones físicas de las terrazas, y se realiza el riego de apoyo.

VERSIÓN PÚBLICA

INFORMES

Se entregará un informe de esta actividad al terminar el proyecto y se incluirá en el informe semestral de avances en la ejecución del proyecto.

SUPERVISIÓN

La supervisión de la ejecución de este programa se llevará a cabo por personal capacitado en la materia. El cual aparte de administrar el cumplimiento de lo considerado en las diversas autorizaciones que rigen la operación, pueda detectar de manera oportuna aspectos crítico-ambientales relacionados con el programa y desviaciones que pudieran darse a los procedimientos o posibles interpretaciones erróneas de lo aquí establecido.

CONCLUSIÓN

La correcta aplicación de los programas de rescate y reubicación no es solo una obligación, sino un pilar fundamental para mitigar el impacto ambiental del proyecto. El éxito de estas iniciativas reside en la meticulosa planificación y ejecución de cada fase, asegurando que las especies de flora y fauna susceptibles sean rescatadas de manera segura y reubicadas en sitios que ofrezcan las condiciones óptimas para su supervivencia y adaptación. Al garantizar la integridad de estos procesos, no solo cumplimos con la normativa ambiental, sino que también demostramos un compromiso genuino con la conservación de la biodiversidad local.

La implementación de estos programas garantiza que el proyecto se desarrolle en armonía con el entorno natural, minimizando los efectos adversos sobre los ecosistemas. Con el rescate oportuno y la reubicación estratégica, se preservan las poblaciones de fauna y flora, se mantiene la conectividad ecológica y se evita la fragmentación de hábitats críticos. De esta manera, el proyecto no solo se enfoca en el desarrollo de sus objetivos, sino que también se convierte en un agente activo en la protección del patrimonio biológico de la región, asegurando que las futuras generaciones puedan seguir disfrutando de la riqueza natural. Por lo tanto, la correcta aplicación de estos programas se traduce en una gestión ambiental responsable que fortalece la coexistencia entre el proyecto, el desarrollo humano y la conservación de la naturaleza.

VERSIÓN PÚBLICA

BIBLIOGRAFÍA

CONAFOR. (2020). Obtenido de Manual de Conservación de Suelos.: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/20/1310Manual%20de%20Conservacion%20de%20Suelos%20.pdf

DOF. (2019). *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, ex*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019

Gobierno de México. (09 de 03 de 2020). *Especies endémicas en México*. Obtenido de https://www.gob.mx/profepa/articulos/especies-endemicas-en-mexico-237094?idiom=es

Heyer, R. W., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., & Heyek, L. A. (2001). *Medición y monitoreo de la diversidad biologica:metodos estandarizados para anfibios.* Universidad de la Patagonia.

INEGI. (2017). *Guía par la interpretación de cartografía Uso del Suelo y vegetación escala 1:250000*. Obtenido de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825092030.pdf

SEMARNAT. (2018). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.* Recuperado el Junio de 2018, de Diaro Oficial de la Federación-Congreso de la Unión: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgdfs/LGDFS_orig_05jun18.pdf

SEMARNAT. (05 de 04 de 2021). *Conoce las categorías de riesgo de la NOM 059 SEMARNAT-2010 para especies de flora y fauna*.

SEMARNAT. (s.f.). *Especies de fauna prioritarias para la conservación, 2014*. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2018/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServletbbd3.html

THE IUCN Red List. (s.f.). *THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES*. Obtenido de https://www.iucnredlist.org/es#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20Lista%20Roja,de%20animales%2C%20hongos%20y%20plantas.

VERSIÓN PÚBLICA

Anexo 1. Formato de Bitácoras de registro de especies de fauna rescatadas.

BITÁCORA DE CAMPO PARA EL RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE													
Nombre del proyecto o predio:			**Fecha:**		**Tipo de vegetación:**				**Responsable técnico:**				**Página de**
#	**Clave o No. asignado en campo**	**Especie**	**Lugar de origen**		**Condición (Buena, Regular o Mala)**			**Lugar donde se reubicó**		**Foto**	**Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Observaciones**	
			X	**Y**				**X**	**Y**				
1					B	R	M						
2					B	R	M						
3					B	R	M						
4					B	R	M						
5					B	R	M						
6					B	R	M						
7					B	R	M						
8					B	R	M						
9					B	R	M						
10					B	R	M						
11					B	R	M						
12					B	R	M						
13					B	R	M						
14					B	R	M						
15					B	R	M						
16					B	R	M						
17					B	R	M						
18					B	R	M						
19					B	R	M						
20					B	R	M						
21					B	R	M						
22					B	R	M						
23					B	R	M						
24					B	R	M						
25					B	R	M						

VERSIÓN PÚBLICA