RESUMEN EJECUTIVO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Residuos Peligrosos
Modalidad Particular

PROYECTO

"TRATAMIENTO FÍSICO Y RECICLAJE DE RESIDUOS PELIGROSOS MEDIANTE FUNDICIÓN DE ALUMINIO"

Ubicación:
"CACTUS 1" DERIVADO DE LA FUSIÓN DE LA FRACCIÓN "2-A" Y EL POLÍGONO "1-2", PARQUE INDUSTRIAL CACTUS VALLEY, MUNICIPIO DE RAMOS ARIZPE, COAHUILA.

FUNDICIÓN DE METALES NAMA, S.A. DE C.V.

PRESENTACIÓN

El presente proyecto corresponde a la etapa de operación, mantenimiento y/o abandono de sitio de la empresa FUNDICIÓN DE METALES NAMA, S.A. DE C.V., denominado "TRATAMIENTO FÍSICO Y RECICLAJE DE RESIDUOS PELIGROSOS MEDIANTE FUNDICIÓN DE ALUMINIO", cuyo objetivo principal es la producción de lingotes de aluminio de alta pureza a partir de residuos industriales valorizables.

La iniciativa se alinea con los principios de la economía circular, fomentando el aprovechamiento y reincorporación de residuos metálicos al ciclo productivo, reduciendo con ello la extracción de recursos naturales y la huella de carbono asociada a la producción de aluminio primario.

El proceso se enfocará en la valorización de virutas de aluminio contaminadas con refrigerantes y/o lubricantes, scrap de aluminio limpio y en menor proporcion escoria de aluminio de proceso primario, materiales clasificados como residuos peligrosos por su composición. Estos serán sometidos a tratamientos físicos de limpieza, secado, centrifugado y compactado, para posteriormente ser fundidos bajo condiciones térmicas controladas que garanticen la seguridad del proceso y la calidad del producto final.

La implementación de tecnologías especializadas de recuperación y control ambiental permitirá asegurar un manejo seguro y eficiente de los residuos, garantizando que las emisiones atmosféricas, descargas líquidas y subproductos generados durante el proceso se mantengan dentro de los límites permisibles establecidos por la normatividad ambiental vigente.

El proyecto no solo busca la eficiencia económica y operativa, sino que también refleja un compromiso ambiental y social. Mediante el tratamiento fisico, reciclaje y recuperación de estos materiales, se evita su disposición inadecuada, se reduce la contaminación del suelo y del agua, y se mitigan los riesgos asociados al manejo de residuos peligrosos. Asimismo, la planta generará empleos directos e indirectos, contribuyendo al desarrollo económico local y fortaleciendo la cadena de valor del sector metalúrgico en la región.

En el presente documento se detallan las características del proyecto, los procesos productivos involucrados, la infraestructura existente y complementaria requerida, así como la evaluación de los posibles impactos ambientales y las medidas de prevención, mitigación y control necesarias para asegurar que las operaciones se desarrollen en estricto cumplimiento con la legislación ambiental aplicable y contribuyan al desarrollo sostenible de la región.

I.- Datos generales del Proyecto,

I.1. Nombre del Proyecto.

"TRATAMIENTO FÍSICO Y RECICLAJE DE RESIDUOS PELIGROSOS MEDIANTE FUNDICIÓN DE ALUMINIO "

I.1.1 Datos del promovente

Nombre o razón social.

FUNDICIÓN DE METALES NAMA, S.A. DE C.V.

Nombre o representante legal.

ROMÁN MAURICIO ELIZONDO MARTÍNEZ

Registro Federal de Contribuyentes y CURP.

[redacted]

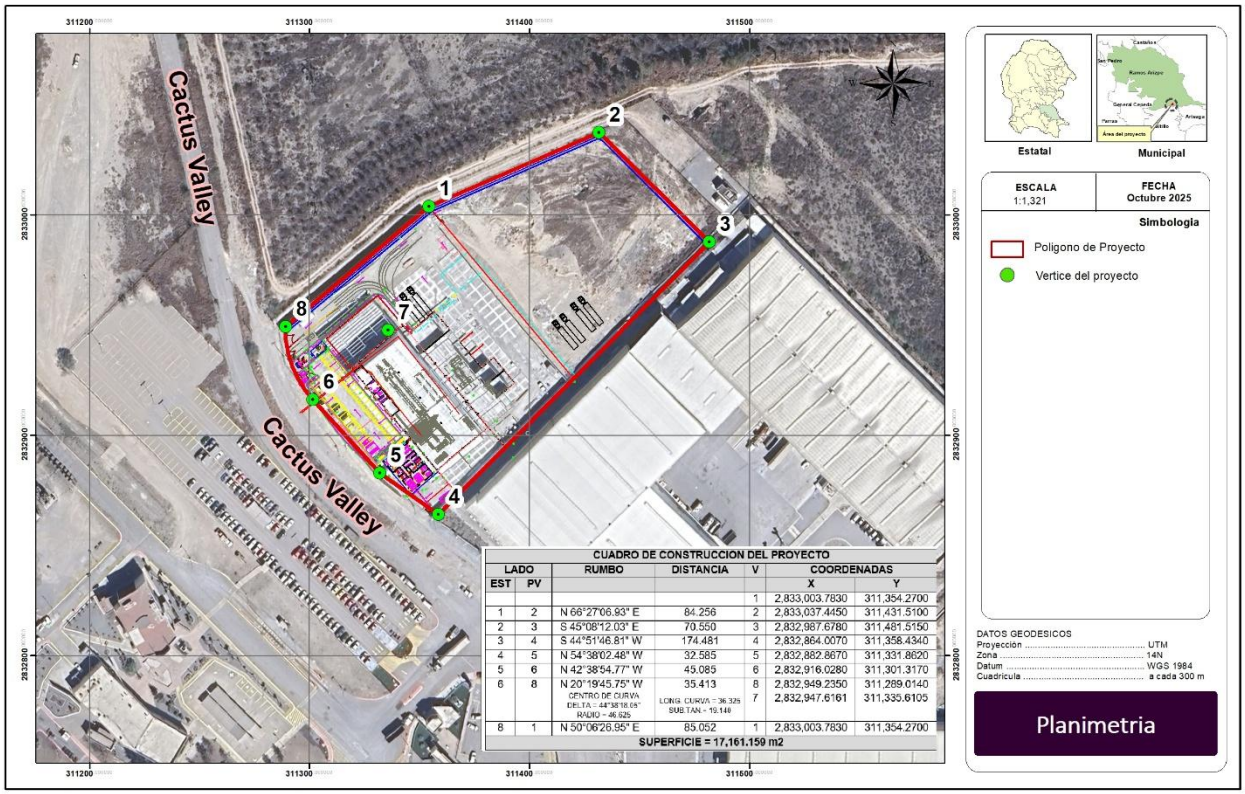
Domicilio del Promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones.

[redacted]

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El sitio destinado para el Proyecto, se ubica en la ciudad de Ramos Arizpe, del Estado de Coahuila de Zaragoza, en el sector noreste de la ciudad, dentro de Parque Industrial Cactus Valley Industrial Park a la altura de la empres Tupy Ramos Arizpe, en las coordenadas geográficas 25°36'7.59" latitud norte y 100°52'41.95" longitud oeste a una altitud de 1295 msnm.
El proyecto se desarrollará en un una superficie total de 17,161.176 m² para las actividades operativas, en esta área se ha edificado una nave industrial edificada que albergará la infraestructura necesaria para llevar a cabo los procesos operativos de reciclaje y fundición. La propiedad del inmueble se encuentra debidamente acreditada mediante la Escritura Pública número 421, de fecha 2 de septiembre de 2022, otorgada ante la fe de la Lic. Rosa María Cedillo Elizondo, Notaria Pública en ejercicio en el Distrito de Saltillo, Estado de Coahuila.

El Plano topográfico del sitio destinado para el Proyecto y las Coordenadas de cada uno de los vértices del Polígono, se muestran en la siguiente imagen y el cuadro de datos.



CUADRO DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
				1	2,833,003.7830	311,354.2700
1	2	N 66°27'06.93" E	84.256	2	2,833,037.4450	311,431.5100
2	3	S 45°08'12.03" E	70.550	3	2,832,987.6780	311,481.5150
3	4	S 44°51'46.81" W	174.481	4	2,832,864.0070	311,358.4340
4	5	N 54°38'02.48" W	32.585	5	2,832,882.8670	311,331.8620
5	6	N 42°38'54.77" W	45.085	6	2,832,916.0280	311,301.3170
6	8	N 20°19'45.75" W	35.413	8	2,832,949.2350	311,289.0140
		CENTRO DE CURVA DELTA = 44°38'16.05" RADIO = 46.625	LONG. CURVA = 36.325 SUB.TAN = 19.146	7	2,832,947.6161	311,335.6105
8	1	N 50°06'26.95" E	85.052	1	2,833,003.7830	311,354.2700

SUPERFICIE = 17,161.159 m2

Plano Topografico del Proyecto

Las coordenadas del Polígono destinado para el Proyecto en UTM WGS84, los cuales son las siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				1	2,833,003.7830	311,354.2700
1	2	N 66°27'06.93" E	84.256	2	2,833,037.4450	311,431.5100
2	3	S 45°08'12.03" E	70.550	3	2,832,987.6780	311,481.5150
3	4	S 44°51'46.81" W	174.481	4	2,832,864.0070	311,358.4340
4	5	N 54°38'02.48" W	32.585	5	2,832,882.8670	311,331.8620
5	6	N 42°38'54.77" W	45.085	6	2,832,916.0280	311,301.3170
6	8	N 20°19'45.75" W CENTRO DE CURVA DELTA = 44°38'18.05" RADIO = 46.625	35.413 LONG. CURVA = 36.325 SUB.TAN.= 19.140	8 7	2,832,949.2350 2,832,947.6161	311,289.0140 311,335.6105
8	1	N 50°06'26.95" E	85.052	1	2,833,003.7830	311,354.2700

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que el proyecto tendrá una vida útil inicial de 40 años, considerando las características constructivas de la nave industrial, la capacidad de la infraestructura instalada y la proyección de la demanda del servicio de reciclaje y fundición de aluminio.

No obstante, dicho periodo podrá ampliarse de manera indefinida, en función de las condiciones de operación, el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, así como de las necesidades de la planta y del mercado. Por lo anterior, al momento no se contempla una etapa definida de terminación de la vida útil del proyecto, previéndose su permanencia a largo plazo.

.

II. Descripción del Proyecto.

II.1.1 Información general del proyecto.

El proyecto corresponde a una planta de tratamiento fisico, reciclaje y fundición de residuos de aluminio, destinada a aprovechar materiales secundarios provenientes de procesos industriales. La actividad principal consiste en la recepción, almacenamiento temporal, tratamieto fisico, reciclaje y fundición de residuos de aluminio, a fin de reincorporarlos como materia prima en forma de lingotes o aleaciones.

Las materias primas y residuos reciclados que se procesarán son:

- Virutas de aluminio con refrigerante y/o lubricante: se someterán a procesos de secado y recuperación del refrigerante y/o lubricante, previo a su incorporación a la fundición.
- Escoria de aluminio de proceso primaria
- Briquetas de aluminio: producto compacto que se fundirá directamente en los hornos.
- Scrap de aluminio limpio: material solido que se fundirá directamente en los hornos

El proceso operativo comprende las siguientes etapas:

1. Recepción y almacenamiento de residuos de aluminio en áreas techadas y con piso impermeable.
2. Tratamiento fisico: Preparación y acondicionamiento de materiales *(deshidratadion ,trituracion, separacion por tamices, centrifugado, secado termico y separacion magnetica).*
3. Para la escoria de aluminio de proceso primario, se recibirá para darle tratamiento físico para su fragmentación, tamizado y limpieza magnética.
4. Fundición en hornos reverberos, utilizando combustibles autorizados (gas natural).
5. Colado y enfriamiento para la obtención de lingotes de aluminio reciclado.
6. Manejo de subproductos (escoria y polvo de fundición) conforme a la normatividad ambiental aplicable.

En la fase de mantenimiento, se contemplan las siguientes acciones:

- Mantenimiento preventivo y correctivo de hornos, sistemas de ventilación y equipos de control de emisiones.
- Limpieza y conservación de áreas de almacenamiento y operación.
- Revisión periódica de sistemas de seguridad industrial y ambiental *(extintores, equipo de protección personal, sistemas contra incendio y trampas de polvo).*

- Monitoreo del correcto manejo de residuos y emisiones.

En la fase de abandono del proyecto, se tiene las siguientes:
La fase de abandono se ejecutará al término de la vida útil del proyecto o por decisión de la dirección de cesar las operaciones. El plan garantiza el desmantelamiento seguro y el saneamiento ambiental del sitio para evitar impactos a largo plazo.
Gestión Administrativa y Notificación

- Revisión y Adaptación del Plan de Abandono: Se procederá a adaptar el plan de abandono original, en estricto apego a las condicionantes de cada resolución obtenidas y a la legislación ambiental vigente al momento del cese.
- Comunicación Formal: Se notificará con antelación por parte de la dirección a:
    - Autoridades Competentes: Municipal, Estatal y Federal para informar el cese de operaciones.
    - Personal y Contratistas: Se informará al personal sobre el proceso de desincorporación y se contratarán empresas especializadas en desmantelamiento y manejo de residuos peligrosos.
- Cierre y Cancelación de Permisos: Se gestionará el cierre o la cancelación formal de permisos, autorizaciones y contratos locales.

Estas actividades garantizan la operación continua y segura del proyecto, así como el cumplimiento de la legislación ambiental y de seguridad aplicable.

II.2.2 Programa General de Trabajo

El presente estudio no contempla actividades de preparación del sitio ni de construcción, centrándose únicamente en las etapas de operación, mantenimiento y/o abandono del sitio. Actualmente, la empresa se encuentra realizando adecuaciones a las chimeneas con el fin de controlar y minimizar las emisiones de contaminantes atmosféricos generadas por los hornos y el área de centrifugado, en cumplimiento con la normatividad aplicable.

Estas acciones buscan garantizar la protección del aire ambiente y la salud ocupacional, asegurando que las emisiones se mantengan dentro de los límites permitidos y se implementen medidas de mitigación y control ambiental durante toda la operación de la planta, de maneja grafica se presenta las etapas operativas del proyecto:

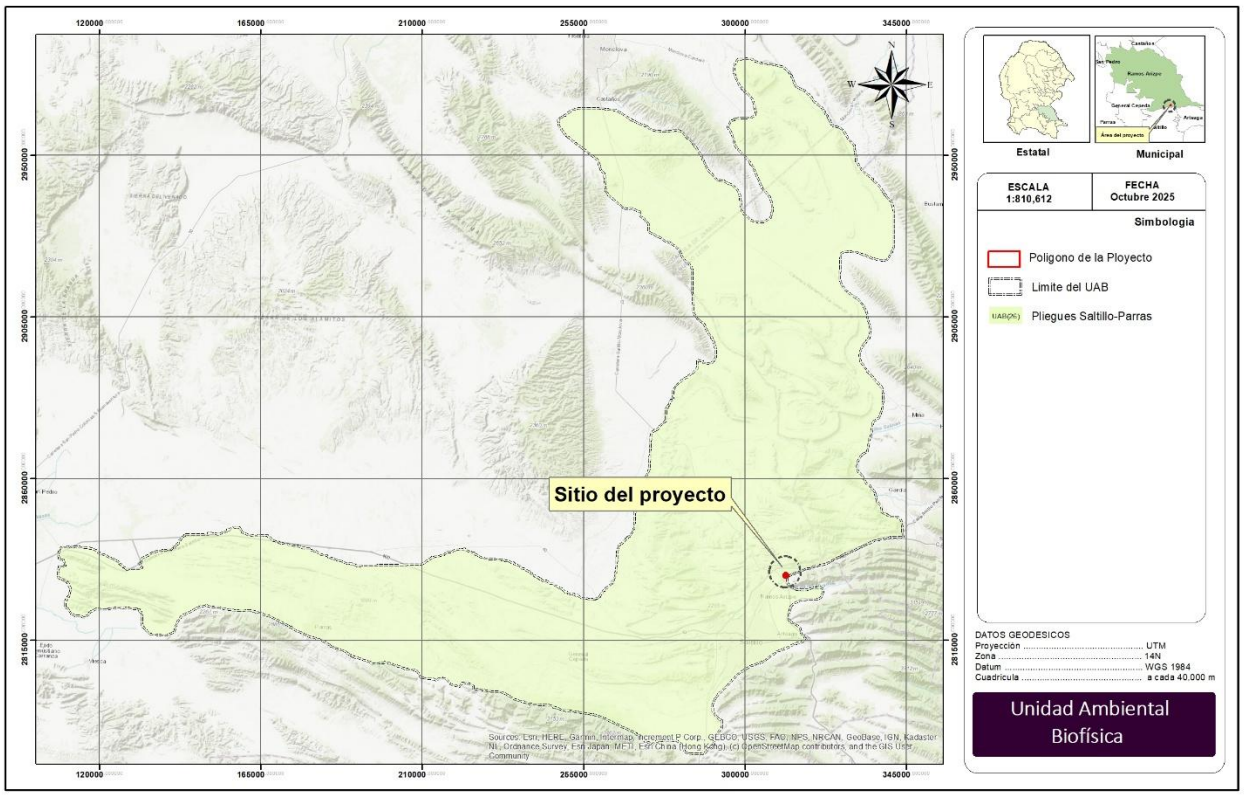
Etapa	Actividades	Años												
		1												Año 40
		Mes												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación de sitio y construcción	No se contempla esta etapa, queda fuera del alcance del presente proyecto ya que el predio donde se localiza sobre una nave ya construida y edificadas, misma que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental mediante oficio SGA/927/2023 de fecha 19 de mayo de 2023 emitido por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Coahuila.													
Operación y mantenimiento	**Proceso productivo**													
	Acondicionamiento de las instalaciones	■	■											
	Recepción de materia prima			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Pesaje			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Registro			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Almacenamiento temporal			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Tratamiento físico			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Pesado del material			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Carga de material al horno			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Proceso de fundición			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Retiro de escoria			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Vaciado a lingotera			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Almacén e inspección			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Embarque			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Servicios Auxiliares													
	Oficinas administrativas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Comedor			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Sanitarios			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Almacén de insumos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Mantenimiento (soldadura y pintura)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Área temporal de almacén de residuos de manejo especial			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Área temporal de almacén residuos peligrosos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Montacargas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Almacén de químicos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Abandono	Notificación de abandono													■
	Desmantelamiento de maquinaria y equipo													■
	Limpieza del sitio													■

III.- Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación de uso del suelo.

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

De acuerdo con la ubicación del proyecto objeto del presente estudio, la clasificación de este recae en la UAB número 26, como se puede observar en la siguiente figura:



Unidades Ambientales Biofísicas No. 26

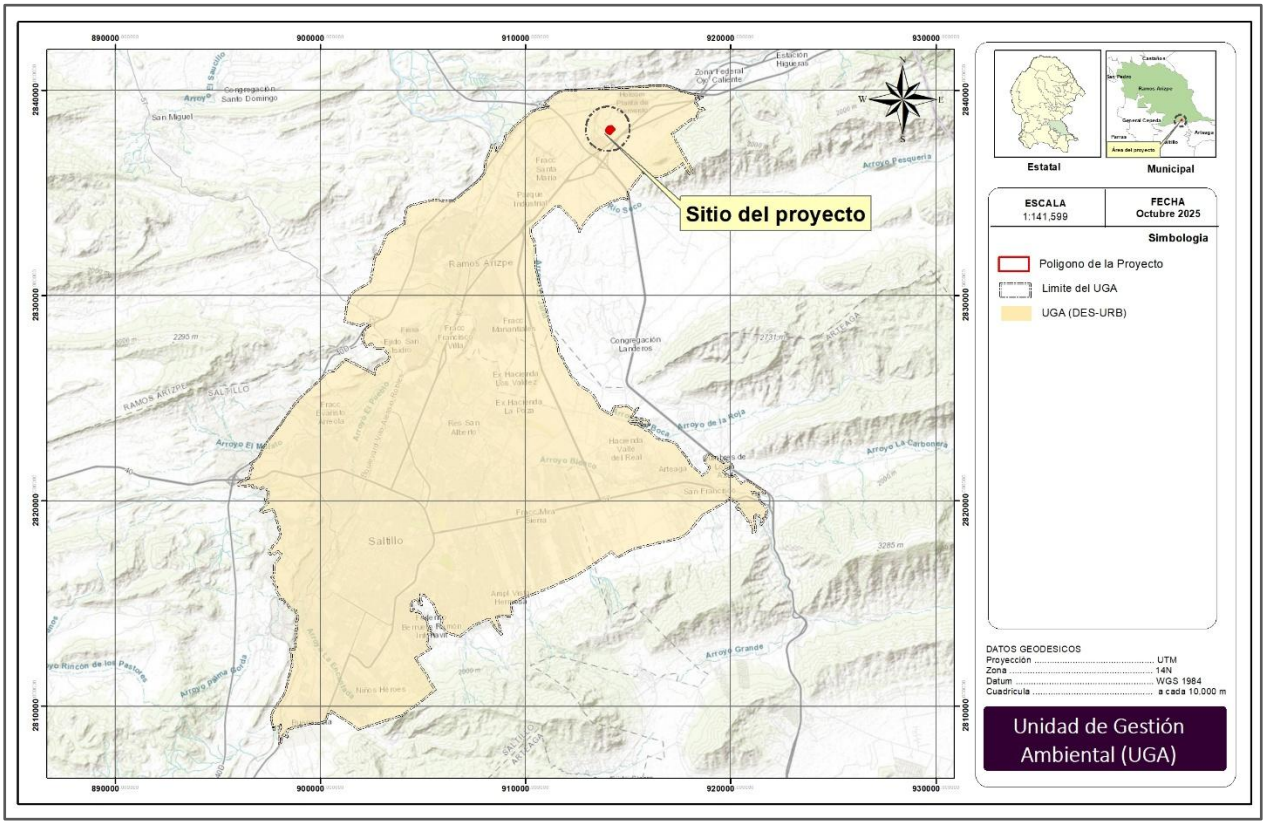
En la siguiente tabla se presentan las características de la UAB 26

UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	ESTRATEGIAS SECTORIALES
26	Desarrollo Social-Ganadería	Minería	Agricultura-Preservación de Flora y Fauna	.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44

El proyecto cumple con los criterios de sustentabilidad ambiental y ordenamiento territorial, al desarrollarse dentro de una zona industrial establecida y con infraestructura existente, sin generar impactos ambientales negativos significativos. Si bien no se vincula de manera directa con todas las estrategias del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), contribuye de forma importante al desarrollo urbano ordenado, a la gestión responsable de residuos peligrosos y a la promoción del empleo local, lo que lo convierte en una actividad de interés social con beneficios ambientales, económicos y productivos para la región.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POETE).

Para el presente Proyecto, de acuerdo con dicho programa se ubica dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental No. 232 DES-URB,** el cual se refieren a las superficies de los Planes Directores de Desarrollo Urbano. Se rigen por su normatividad. **Son de competencia del Municipio correspondiente**



Unidad de Gestion Ambiental No. 232 DES-URB.

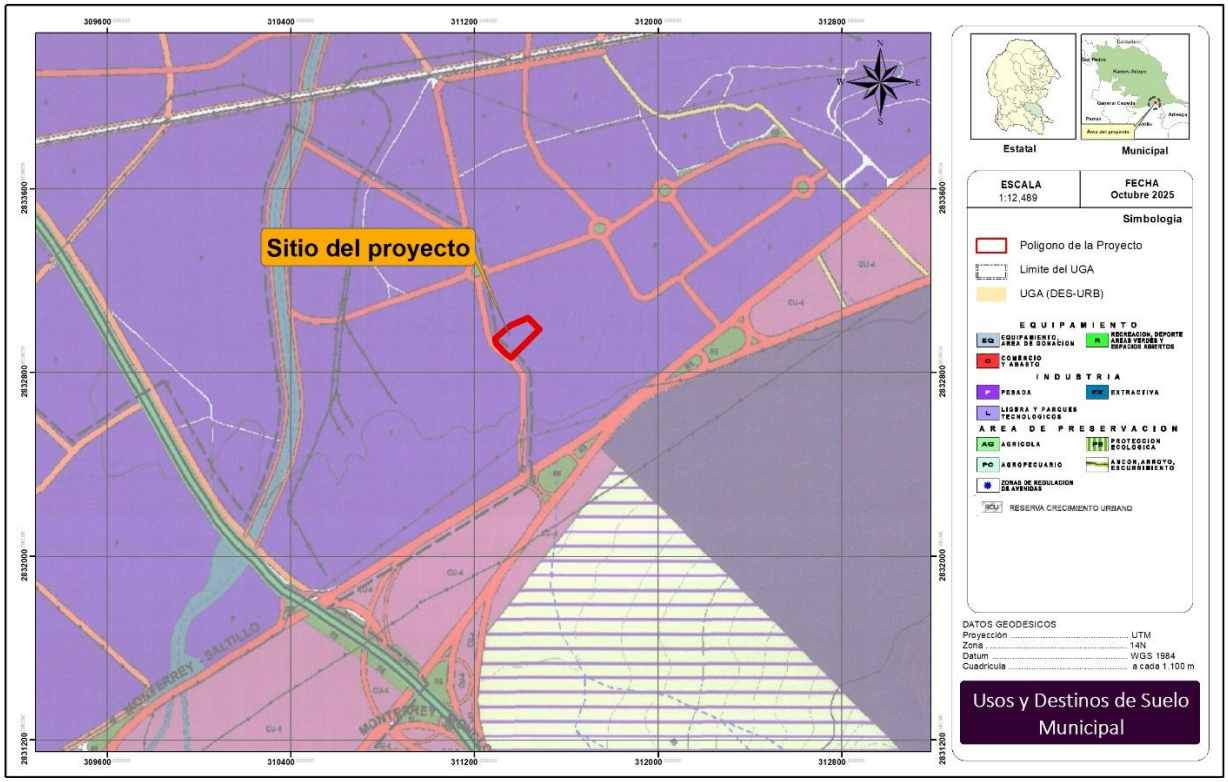
Lineamientos y criterios de regulación de la UGA

N°	UGA	Lineamiento	Criterio de Regulación
232	DES-URB	Se mantiene un sistema semitransformado con un índice de naturalidad de 2. Donde 36 teselas que en total suman 150,159.96 ha. Los usos del suelo son congruentes con el programa de desarrollo urbano correspondiente. Los cambios de uso del suelo en terrenos forestales (38,340.480 ha) y preferentemente forestales (44,516.85 ha) sólo serán menores a 11,502.14 ha y destinándose a la creación de infraestructura para el centro de población y los sectores ganadero y minero.	CUS1,CUS2,CC3,CC5,CC6, CC7,CC9,CC10,CC12,GAN1, GAN2,GAN3,GAN4,GAN5, GAN6,GAN7,GAN8,GAN9, GAN10,GAN11,GAN12, GAN13,GAN14,GAN15, Todos Hidrología, Todos Industrial, Todos Turismo, Todos Generales,

El proyecto se localiza dentro de una zona designada por los instrumentos de ordenamiento territorial y urbano *(Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) y el Plan Director de Desarrollo Urbano)* para el desarrollo de actividades industriales, por lo que se encuentra en plena concordancia con la vocación establecida para la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 232 DES URB) correspondiente.

III.3 Plan Director de Desarrollo Urbano, Plan Parcial, Ordenamiento Ecológico o del instrumento que regule los usos de suelo.

Con base al plano de estructura urbana y usos de suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano del municipio de Ramos Arizpe, el sitio del proyecto se encuentra dentro de Zona Industrial conocida como CACTUS VALLEY Industrial Parks, así mismo cuenta con la autorización de Uso de Suelo que le fue otorgada por la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila de Zaragoza. El predio en el que se pretende desarrollar el proyecto se localiza en una zona de P - INDUSTRIA PESADA conforme a la constancia de uso de suelo con oficio No 954, Sol/Exp. 1163/445/24US de fecha 19 de septiembre del 2024.



Plan Director de Desarrollo urbano del municipio de Ramos Arizpe

IV.- Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en al área de influencia del proyecto (inventario ambiental).

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

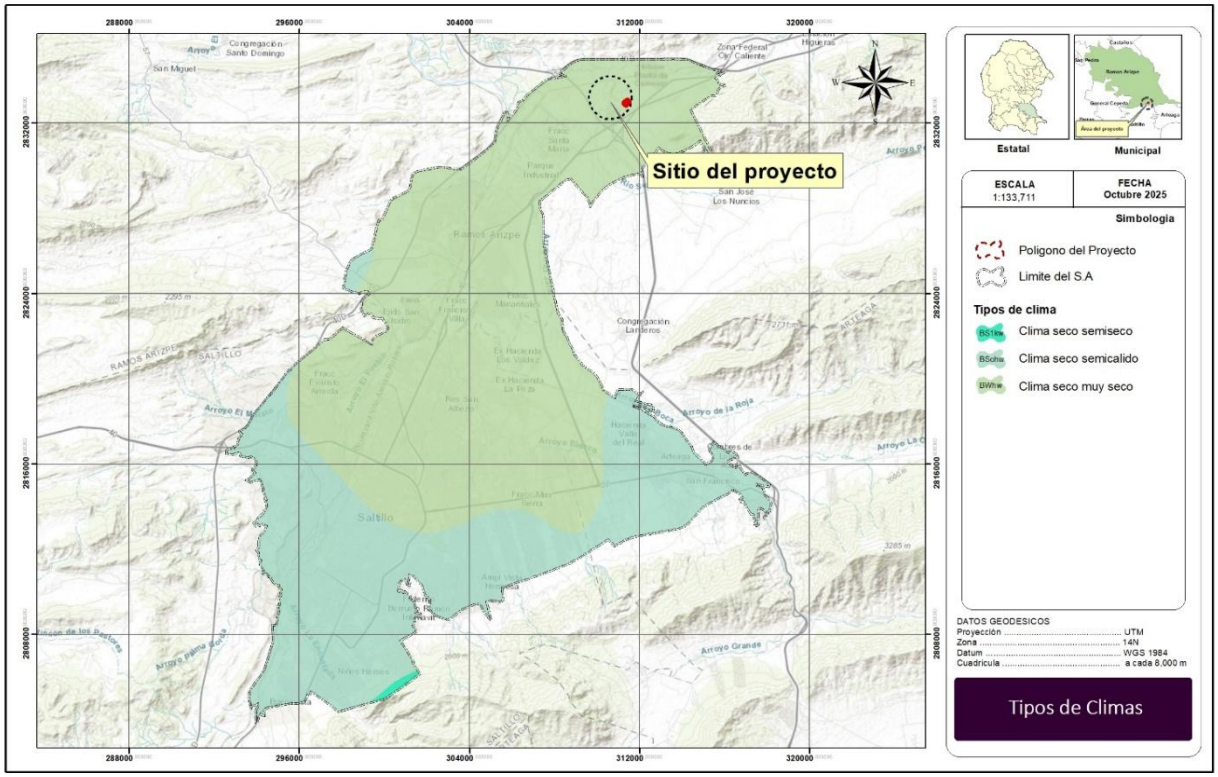
IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima.

Considerando la regionalización expuesta en la carta climática escala 1:1, 000,000 del INEGI, elaborada con base a la clasificación climática propuesta por Köppen (1948) y modificada por García (1964), el Sistma Ambiental presenta 3 tipos de clima, BWhw, BSohw y BS1kw, destacando que el sitio bajo estudio se encuentra inmerso en BWhw, los cuales se describen de la siguiente manera:

Cuadro 1.- Tipos de climas presente el Sistema Ambiental y del Proyecto

Tipos de clima	Descripción	Sitio
BWhw	Clima muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor a 18° C, con temperatura del mes más caliente superiores a 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	**Área del proyecto pretendido y S.A.**
BSohw	Clima árido, semicálido, con temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	**SA**
BS1kw	Clima semiárido, templado, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	**SA**



b) Geología y geomorfología.

Se describen los tipos de rocas y suelos presentes en el sistema ambiental, en base a los datos vectoriales de la cartografía Geológica G14-7 escala 1:250,000 generada por el INEGI, se describen a continuación

Arenisca Ks(lu-ar): Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16 mm a 2 mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15 %) y wacas (15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarcitas y litarenitas, Grawvaca (lítica o feldespática).

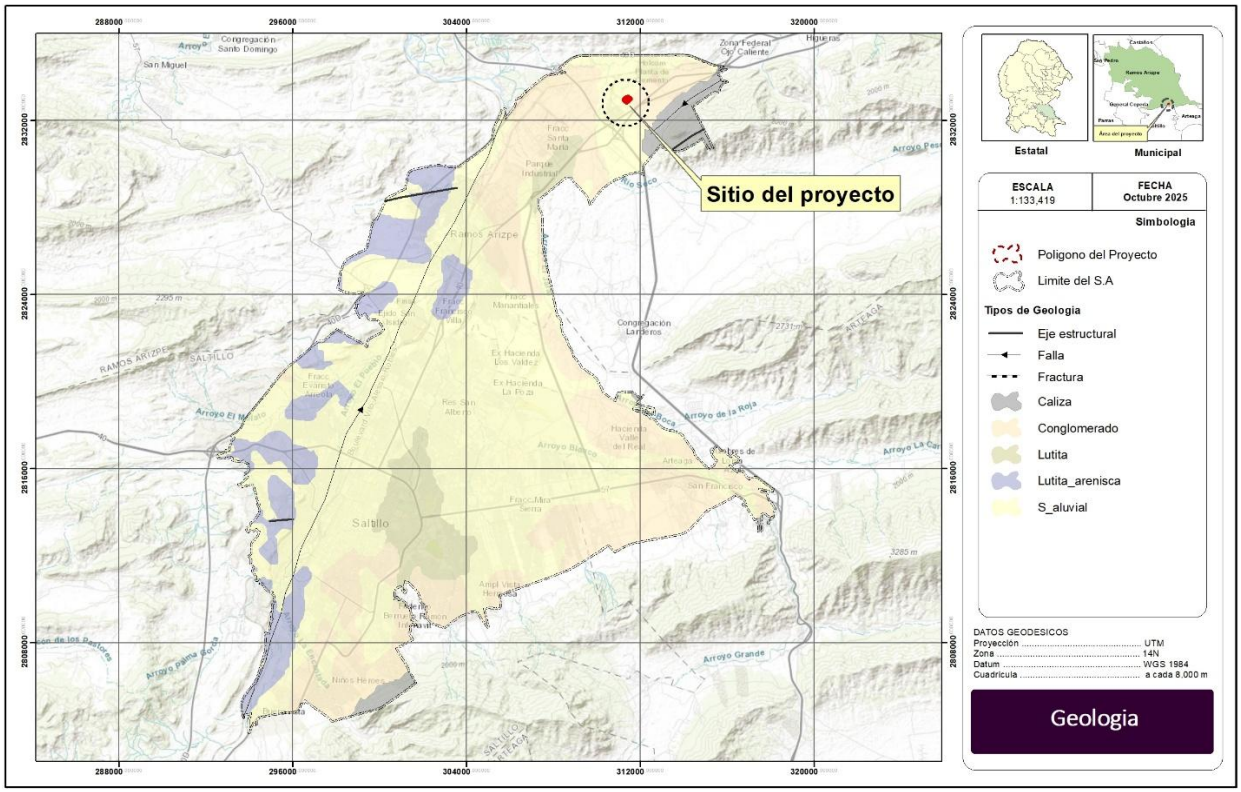
Caliza Ki(cz): Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCo3), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la

partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerática.

Conglomerado Q(cg): Roca de grano grueso mayores a los 2.00 mm a más de 250.00 mm (gravilla 2.00-4.00 mm, matatena 4.00-6.00 mm, guijarro 64.00-256.00 mm y peñasco > 256.00 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados ortoconglomerados (matriz < 15%) y paraconglomerados (matriz >15%).

Lutita Ks(lu): Roca constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm. Debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa. Por la presencia de minerales accesorios se tienen: lutitas calcáreas, lutitas rojas o férricas, lutitas carbonosas y lutitas silíceas.

Suelo aluvial: es un suelo sedimentario que se ha formado a partir de material que ha sido transportado por corrientes de agua, presentan un perfil poco estructurado, el cual está formado de materiales no consolidados a los que transportan las corrientes de agua y que acumulan en su superficie cierta cantidad de materia orgánica. Son suelos generalmente con suficiente cantidad de arcillas para hacerlos impermeables y son de color oscuros



Geología de la UGA

c) Suelos.

De acuerdo con lo establecido en el conjunto de datos vectoriales perfiles de suelos, los tipos de suelo presentes en el sistema ambiental se encuentra alojado y constituido por dos medios, uno granular en su porción superior, conformado por una delgada capa de sedimentos aluviales y coluviales producto de la erosión de las partes altas de las sierras, que han sido transportados por abanicos aluviales, por escurrimientos superficiales para ser depositados en las partes bajas y las planicies, así como conglomerados polimícticos.

Por su génesis geológica, los suelos se formaron por materiales de arrastre provenientes de las partes altas, esencialmente de los complejos montañosos que forman la gran Sierra Plegada y los Pliegues Saltillo Parras. El material de origen es sedimentario marino, aflorando en lomeríos y faldas de las sierras las calizas y lutitas simples o asociadas con arenisca y rocas conglomeráticas de matriz gruesa y cantos de caliza incrustados. El resto de la superficie que representa las zonas llanas forma suelos aluviales de materiales finos

De acuerdo con lo establecido en el conjunto de datos vectoriales perfiles de suelos, escala 1:250 000, los tipos de suelo presentes en el sistema ambiental son en su mayoría es Xerosol haplico, seguido Xerosol Cálcico, de los cuales el sitio bajo estudio se encuentra Xerosol cálcico con textura media gravosa.

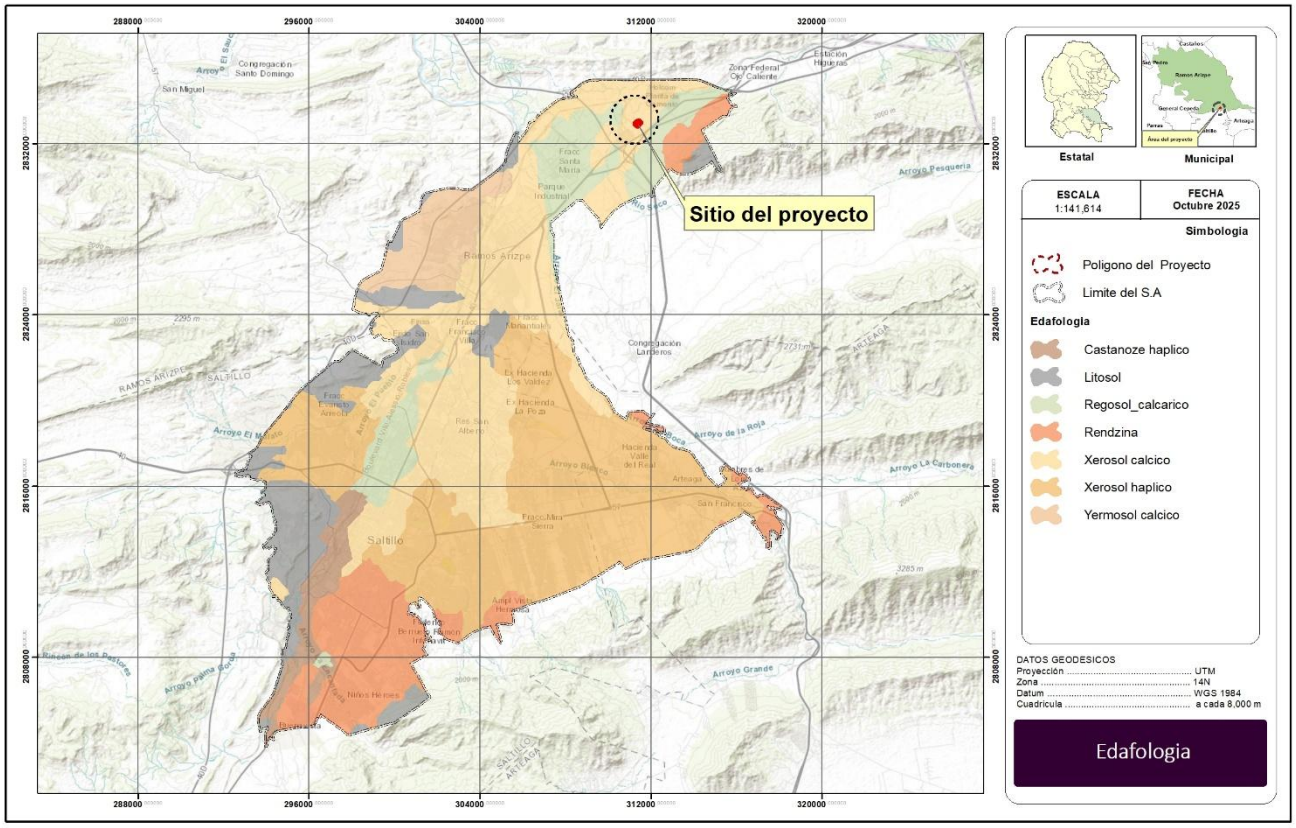
Cuadro de Tipos de suelo

Tipo de suelo	Superficie	
	m2	%
Castañozem haplico	12,328,814.341	3.40
Litosol	35,303,822.624	9.73
Regosol calcarico	31,960,371.789	8.81
Rendzina	43,944,414.048	12.11
Xerosol calcico	96,246,238.500	26.52
Xerosol haplico	125,137,632.051	34.48
Yermosol calcico	18,054,866.696	4.97
Total	**362,976,160.049**	**100**

Grupo de suelo de referencia:

- Réndzico (rz): que tiene un horizonte mólico que contiene o está inmediatamente por encima de material calcárico o roca calcárea que contiene 40 por ciento o más de carbonato de calcio equivalente.
- Regosoles (RG): son suelos minerales muy débilmente desarrollados sobre materiales no consolidados, no tienen horizontes de diagnóstico bien definidos, o no cuentan con alguna de las características propias de un grupo de suelo. Presentan gravas y piedras en los horizontes y anegamiento, lo cual dificulta su uso agrícola
- Litosol: Suelos someros de color claro, de textura media, generalmente poco desarrollados.
- Xerosol aplico: Suelos de color pardo amarillento, de textura media y con moderada salinidad y sodicidad; están limitados en profundidad por una capa de caliche (petrocálcico).
- Xerosol calcarico; Suelos de color pardo amarillento, de textura media y con moderada salinidad y sodicidad; presentan un horizonte enriquecido secundariamente con carbonatos.
- Castañozem: Este tipo de suelos se localiza en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral, se caracterizan por tener una capa

superior de color pardo o rojizo oscuros, rica en materias orgánicas y nutrientes; además de la acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo.



Tipos de suelo

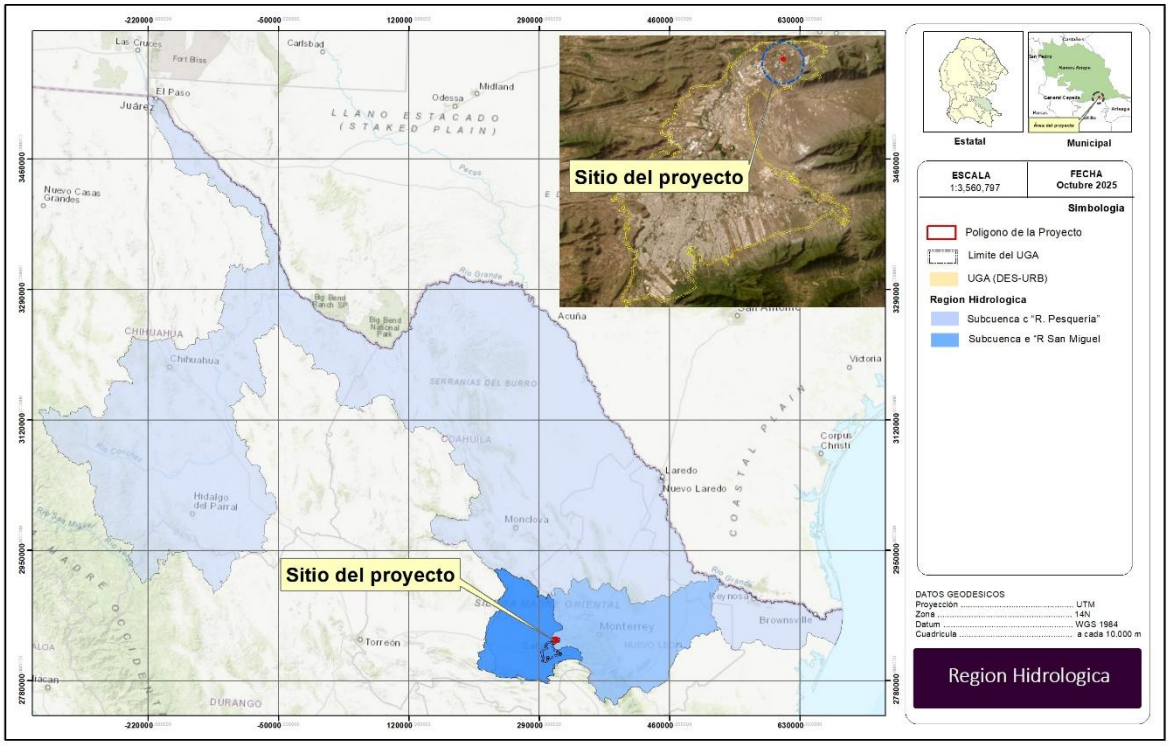
d) Hidrología superficial y subterránea.

El sistema ambiental se localiza en la región hidrológica RH24 "Bravo - Conchos", dentro de la Cuenca B "Río Bravo – Río San Juan", sin embargo, se encuentra inmerso dentro de 2 subcuencas, la subcuenca c "R. Pesquería" y la subcuenca e "R San Miguel", destacando que el sitio bajo estudio se encuentra dentro de la subcuenca c "R. Pesquería".

Región Hidrológica RH24 "Bravo - Conchos"; Esta región comprende una vasta extensión de más de 39,661.014 km2, correspondiente a la porción centro-norte del estado. El río Bravo marca el límite entre nuestro país y los Estados Unidos de América desde Ciudad Juárez hasta el Golfo de México, atravesando varias ciudades importantes como Piedras

Negras, Nuevo Laredo y Matamoros. Se origina en las montañas Rocallosas y 2008 de sus 2896 km totales son los que sirven de frontera entre México y Estados Unidos.

Cuenca B "Río Bravo – San Juan" El sitio del proyecto y su sistema ambiental se localizan en la cuenca hidrológica 24-B río Bravo-San Juan, la cual queda en su mayoría dentro del estado de Nuevo León, por lo que su estudio es de gran importancia estatal. Una de las corrientes principales es el río San Juan, segundo afluente más importante del río Bravo. Se origina en el arroyo La Chueca, desde la Sierra Madre Oriental, el cual cambia de nombre al pasar por la presa La Boca, identificándose a partir de ese punto como río San Juan y recibiendo aportaciones del río Santa Catarina y río Ramos.



Cuenca hidrológica

Hidrología superficial

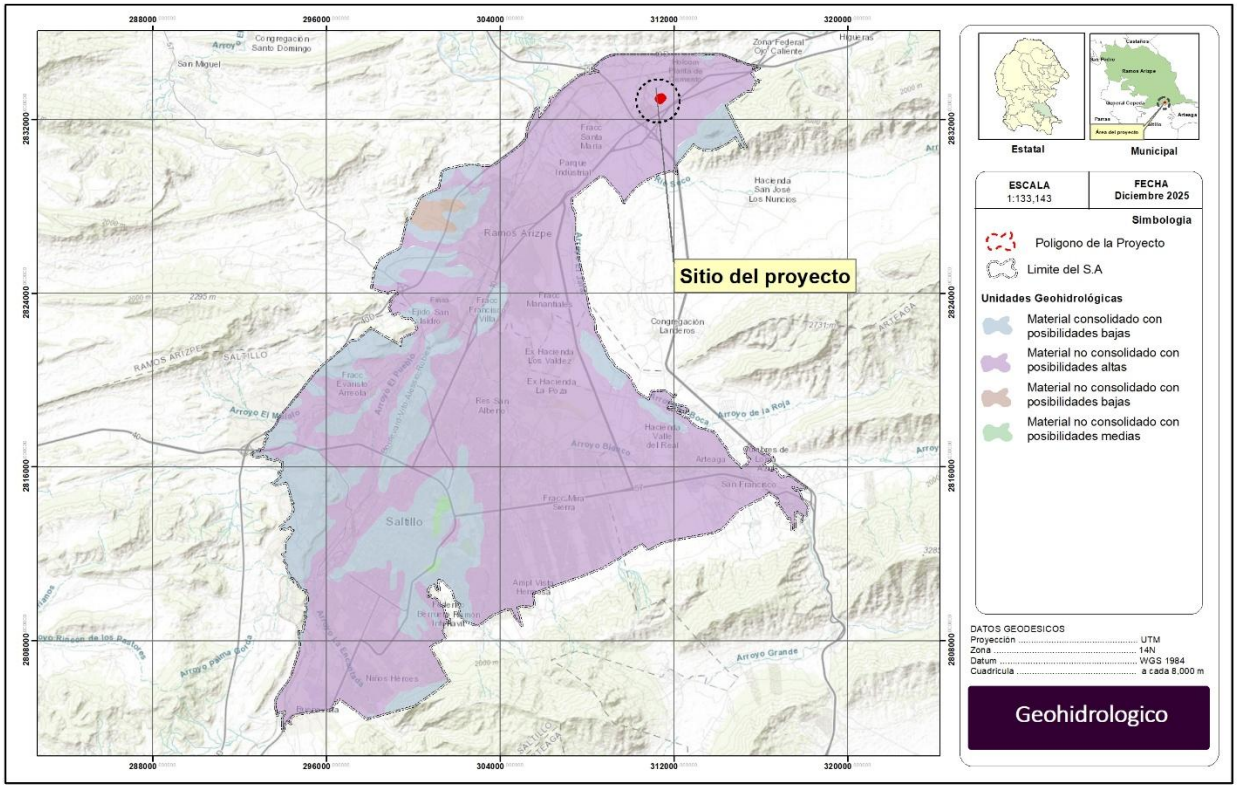
De acuerdo con los datos vectoriales de Hidrología Superficial de la región hidrológica desarrollados por el INEGI, señala que no existen cuerpos o corrientes de agua de caudal continúa dentro Sistema Ambiental, solamente se observan escurrimientos superficiales que tiene inicio en las partes altas de la sierras y cerros cercanos, para unirse a las corrientes principales, es importante mencionar que estas corrientes solo acarrean agua durante la temporada de lluvia.

Hidrología subterránea

El Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas (SIGACUA), desarrollado por la Comisión Nacional del Agua, señala que el sitio en estudio se ubica sobre el acuífero 510 denominado "Saltillo-Ramos Arizpe" en una zona de disponibilidad 2.

Según lo establecido en el Mapa Digital de México V6.3, desarrollado por el INEGI el sistema ambiental se encuentra sobre las siguientes unidades geohidrológicas:

- Material no consolidado con rendimiento medio, la cual es una unidad constituida principalmente por suelos, arenas, gravas, conglomerados y/o tobas arenosas mal compactadas que presentan permeabilidad media o alta, con buena capacidad para almacenar agua debido a su buena porosidad producto de su grado de cementación. Las obras de explotación existentes en esta unidad tienen rendimiento entre 10 y 40 litros por segundo.
- Material consolidado con rendimiento bajo < 10 lps (3B), Unidad constituida por uno o varios tipos de roca que funcionan como acuífero, deben su rendimiento principalmente a sus características como son: permeabilidad moderada, deficiente transmisividad, puede estar asociada a fracturamiento, porosidad, disolución, estructura o grado de cementación. Las obras de explotación en esta unidad tienen rendimiento menor a 10 litros por segundo.
- Material consolidado con rendimiento medio 10 - 40 lps (2M), la cual Unidad constituida por uno o varios tipos de roca que funcionan como acuífero y deben su rendimiento principalmente a sus características de permeabilidad, puede ser media o alta, buena transmisividad producto de fracturamiento, porosidad, disolución, estructura o grado de cementación. Las obras de explotación existentes en esta unidad tienen Rendimiento promedio entre 10 y 40 litros por segundo.
- Material consolidado con posibilidades bajas (10pb), Unidad constituida por suelos impermeables, mezcla de arcillas, limos, arenas, conglomerados y/o tobas arcillosas que pueden ser permeables, pero presentan espesores y áreas reducidas, por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable.



Hidrología superficial

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre

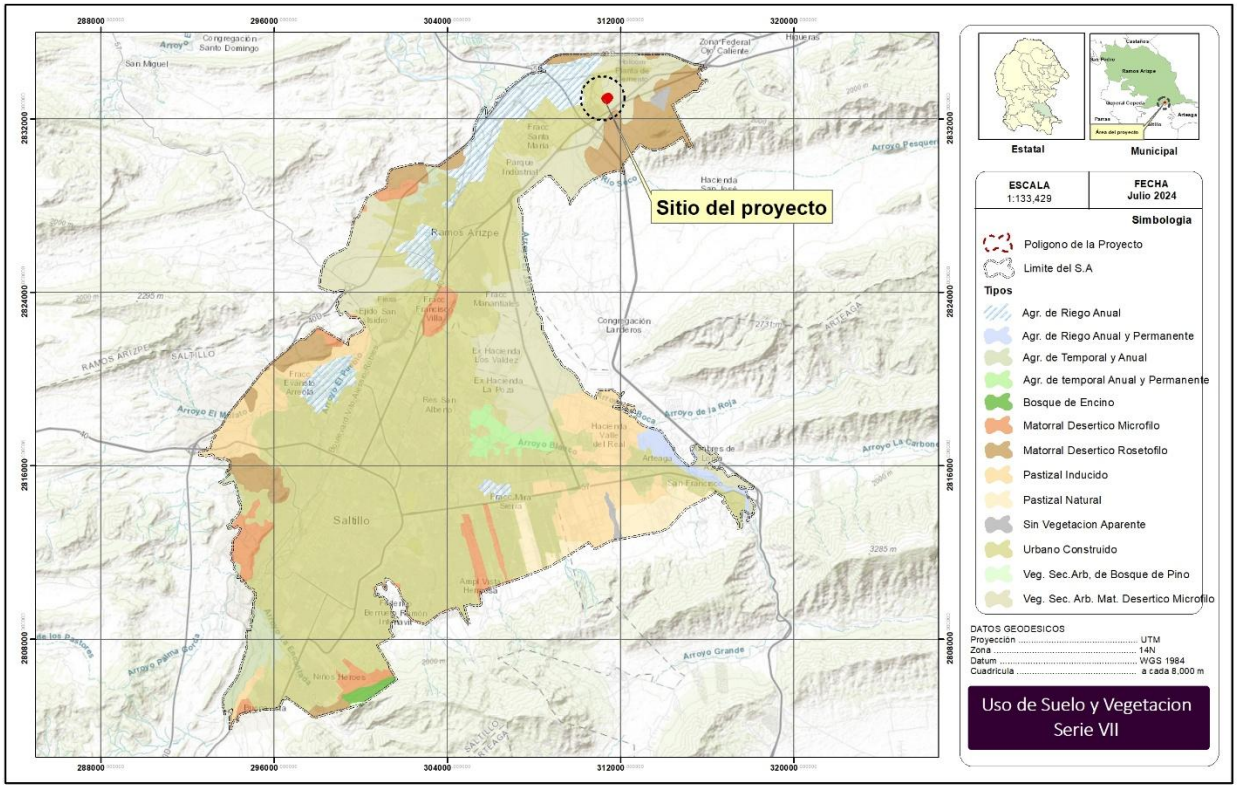
De acuerdo con Rzedowski (1978) el área de estudio forma parte de la región Xerofítica Mexicana donde se incluyen grandes extensiones del norte y del centro del país caracterizadas por su clima árido y semiárido y abarca en esta forma la mitad de su superficie, de la república mexicana, así mismo esta región se encuentra dentro del reino Neotropical. Esta región en México se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla. La altitud del territorio varía en general entre 1,000 y 2,000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Además el número de especies endémicas es muy considerable y su abundancia es favorecida por la diversidad de sustratos geológicos. La vegetación predominante consiste en matorrales xerófilos tanto inermes como espinosos, aun cuando también son frecuentes los zacatales y mezquitales (Rzedowski, 1978).

Es importante mencionar que el área de estudio se encuentra ubicada en la zona biogeográfica del Desierto Chihuahuense, el cual ocupa extensiones importantes del estado de Coahuila y Chihuahua y comprende comunidades vegetales que se presentan en los hábitats más secos.

De acuerdo a la clasificación de uso de suelo y vegetación serie VII del año base 2017 - 2021 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI), en el Sistema Ambiental del proyecto se encuentra dominada por Urbano construido en un 56.724% y Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico Micrófilo en un 13.13% principalmente, como se detalla en el siguiente cuadro

Cuadro de Tipos de vegetación

Descripción	Superficie	
	m^2	%
Agricultura de riego anual	19891262.852	5.48
Agricultura de riego anual y permanente	3055259.070	0.84
Agricultura de temporal anual	6317021.065	1.74
Agricultura de temporal anual y permanente	4510288.892	1.24
Bosque de encino	1210414.920	0.33
Matorral desértico rosetôfilo	34584956.619	9.53
Pastizal natural	38587138.349	10.63
Sin vegetación aparente	1171091.279	0.32
Urbano construido	205892003.547	56.72
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	87488.154	0.02
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	47669249.508	13.13
Total	**362976174.255**	**100**



Usos de suelo y vegetación serie VII

Pastizal Natural (PN): Es una comunidad dominada por especies de gramíneas y graminoides, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etcétera. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y los diversos tipos de bosques.

El Pastizal Natural se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, en altitudes entre 1 100 y 2 500 m, aunque en Sonora pueden descender hasta los 450 m. Las temperaturas medias anuales varían en la mayor parte de su extensión de 12 a 20 °C.

Pastizal Inducido (PI): Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Vegetación secundaria: En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

Asentamientos Humanos (AH): Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Sin vegetación aparente (DV): Considera las áreas en donde no es visible o detectable alguna comunidad vegetal. Se incluyen los eriales, depósitos litorales, bancos de ríos y aquellas áreas donde algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como falta de suelo, elevado nivel de salinidad o sodicidad y climas extremos (muy fríos o áridos).

Agricultura de riego: Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza La aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Bosque de Encino (BQ): Comunidades vegetales distribuidas en los macizos montañosos de México, en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje

Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, Sierra Norte de Oaxaca en los estados de Baja California, Baja California Sur, Nuevo León, Veracruz, Oaxaca, Michoacán México, Jalisco, Guerrero, entre otros, a excepción de la península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que va de los 10 a 26° C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000 mm.

Bosque de Pino (BP): Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas donde se desarrolla son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200 mm.

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR): Matorral dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre suelos tipo xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: Agave lechuguilla (lechuguilla), Agave spp., Hechtia spp. (guapilla), Dasylirion spp. (sotol), Euphorbia antisyphilitica (candelilla), Parthenium argentatum (guayule), Yucca carnerosana (palma samandoca), es notable la presencia de cactáceas acompañantes.

Matorral Desértico Micrófilo (MDM): La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5m. Larrea y Ambrosia constituyen del 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos con especies de Prosopis, Cercidium, Olneya, Condalia, Lycium, Opuntia, Fouquieria, Hymenoclea, Acacia, Chilopsis, etcétera.

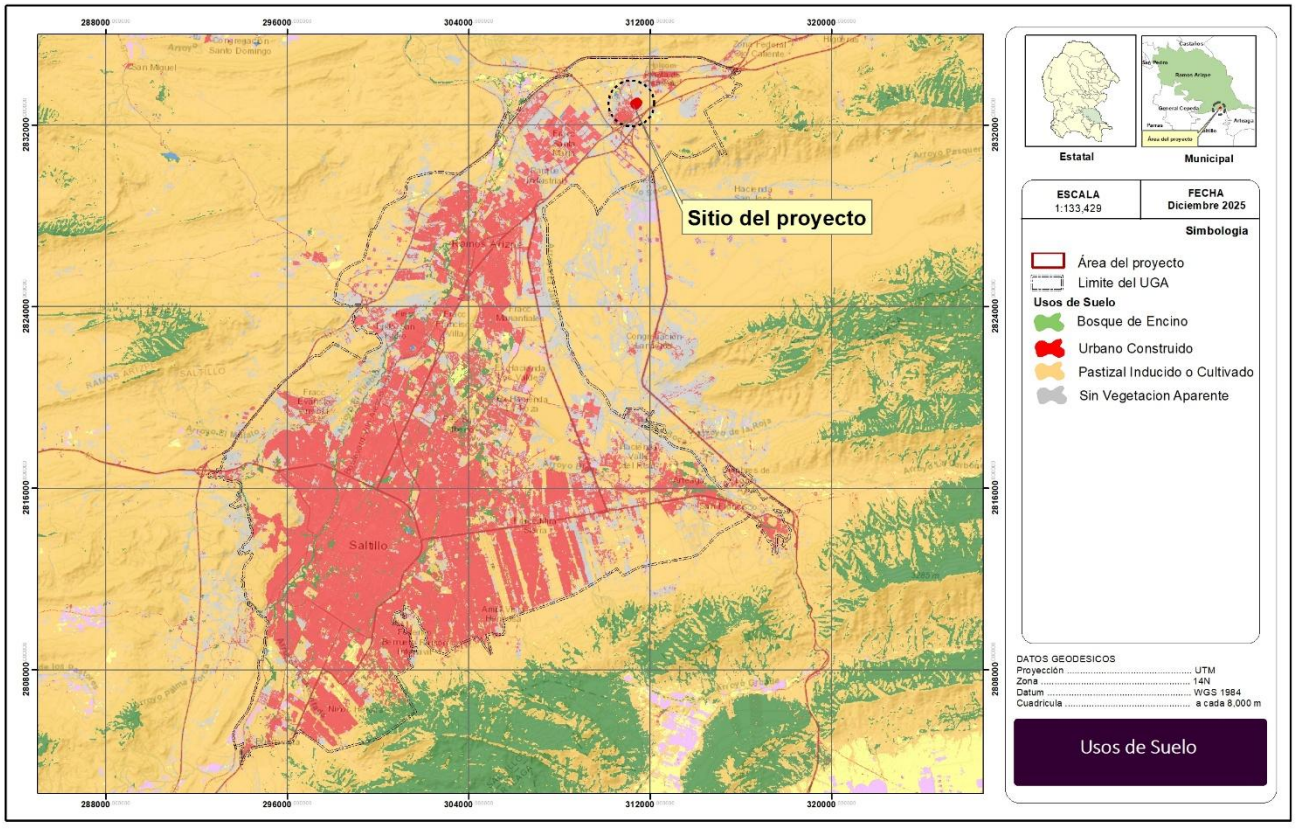
Tipos de vegetación en el área destinada para el Proyecto.

El sitio donde se localiza el proyecto se encuentra totalmente ocupado por infraestructura industrial destinada al funcionamiento de la empresa. Los alrededores del predio corresponden a terrenos plenamente urbanizados, cubiertos por pavimento, vialidades y

edificaciones, por lo que no existen condiciones adecuadas para realizar un muestreo de flora dentro del área del proyecto ni en sus colindancias inmediatas.

El terreno colindante al noroeste del predio corresponde a un lote baldío que presenta vegetación secundaria y de disturbio, conformada por especies oportunistas adaptadas a suelos alterados y a la presencia de actividades humanas recurrentes. Este tipo de vegetación refleja un proceso de sucesión ecológica temprana asociado al abandono o uso temporal de los predios en zonas industriales.

De acuerdo con la Cobertura del Suelo de México (2024), publicada por el Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (SNMF) en coordinación con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), y elaborada a partir de productos satelitales con una resolución espacial de 10 metros, se determina que el sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se localiza predominantemente dentro de una zona clasificada como Urbano Construido y Sin Vegetación Aparente.



Uso de suelo

b) Fauna.

El país está dividido en dos grandes regiones bióticas con características muy contrastantes: la región Neártica (templada) y la Neotropical. Sus límites entre una y otra se localizan aproximadamente a partir del paralelo 19º N y Sur y que coincide con el Eje Neovolcánico al norte y sur respectivamente. Ambas regiones presentan ambientes secos y húmedos. Las dos grandes cadenas montañosas al oriente y occidente del territorio junto con los vientos provenientes de los dos grandes océanos han diversificado la gran variedad climática. Su diversidad biológica también resulta de los variados ambientes, constituidos por planicies, cañadas, costas, desiertos, sierras y cumbres con más de 3,000 msnm de altitud a todo lo largo del país. En la zona templada (Neártica) los ambientes secos son zonas áridas y los húmedos bosques y pastizales. En la región tropical (Neotropical) los ambientes secos están representados por las selvas secas y los matorrales espinosos, y los ambientes húmedos por las selvas altas y medianas perennifolias.

Así entonces, desde el punto de vista de la zoología, la República Mexicana está dividida por dos regiones Zoogeográficas (las cuales finalmente son correspondientes a las bióticas), la región Neártica y la Neotropical, lo que permite que en conjunto tenga una fauna muy diversa con afinidad a ambas regiones. Sin embargo, no existe una división tajante en la fauna de una u otra región, ya que la efectividad de dispersarse depende de la adaptación y poder de desplazamiento de los animales, además, de que varía según el tiempo y las circunstancias. Lo anterior señalado provoca que en ambas regiones puedan encontrarse especies típicas de una u otra región. A esta área de confluencia de las regiones es llamada zona de transición mexicana.

De acuerdo a la zonificación de la CONABIO (1990), en su mapa de Regiones y provincias mastofaunísticas, el área del sistema ambiental se localiza dentro de la Región Neártica, en la Provincia mastofaunística Coahuilense, misma que se distingue por su elevada riqueza específica que alberga 129 especies.

De igual manera, el área del Sistema ambiental se encuentra dentro de la zona de vida conocida como Bajo Sonorense, la cual presenta una diversidad alta de mamíferos, debido a la influencia de las regiones áridas del Oeste de los Estados Unidos, la Región Tropical de México, la Mesa del Norte, Mesa Central y las Grandes Planicies de Norteamérica (Merriam, 1898). La zona cuenta con 54 géneros de mamíferos reportados.

Caracterización de la fauna en el Sitio del Proyecto

En cuanto a la fauna, no se cuenta con registros de presencia de especies típicas de la región dentro del área del proyecto. Esto se debe a que el sitio se encuentra totalmente urbanizado y transformado por actividades industriales y de infraestructura, condiciones que han ocasionado la pérdida de hábitat natural y, en consecuencia, la ausencia de fauna silvestre residente o transitoria.

La intensa actividad antrópica y la fragmentación del entorno limitan la posibilidad de refugio, alimentación o desplazamiento para especies nativas. En caso de observarse fauna en los alrededores, esta correspondería principalmente a especies sinantrópicas (aquellas adaptadas a convivir con el ser humano), como aves comunes urbanas, pequeños roedores o reptiles de hábitos generalistas.

IV.2.3 Paisaje.

El paisaje constituye la manifestación externa de los procesos naturales y antrópicos que ocurren en el territorio. Es un elemento integrador que refleja la interacción entre relieve, vegetación, agua, infraestructura y actividades humanas, y que además funciona como indicador de la calidad ambiental y de la percepción social del entorno. En el área de influencia del proyecto, el paisaje se encuentra marcado por la vocación industrial y urbana de Ramos Arizpe y Saltillo, lo que condiciona tanto su calidad escénica como su fragilidad visual.

Metodología de evaluación

La evaluación del paisaje se realizó considerando tres aspectos fundamentales:

1. **Visibilidad** → grado en que el proyecto puede ser observado desde distintos puntos del entorno.
2. **Calidad paisajística** → atributos escénicos del sitio y su entorno inmediato.
3. **Fragilidad visual** → susceptibilidad del paisaje a deteriorarse frente a nuevas intervenciones

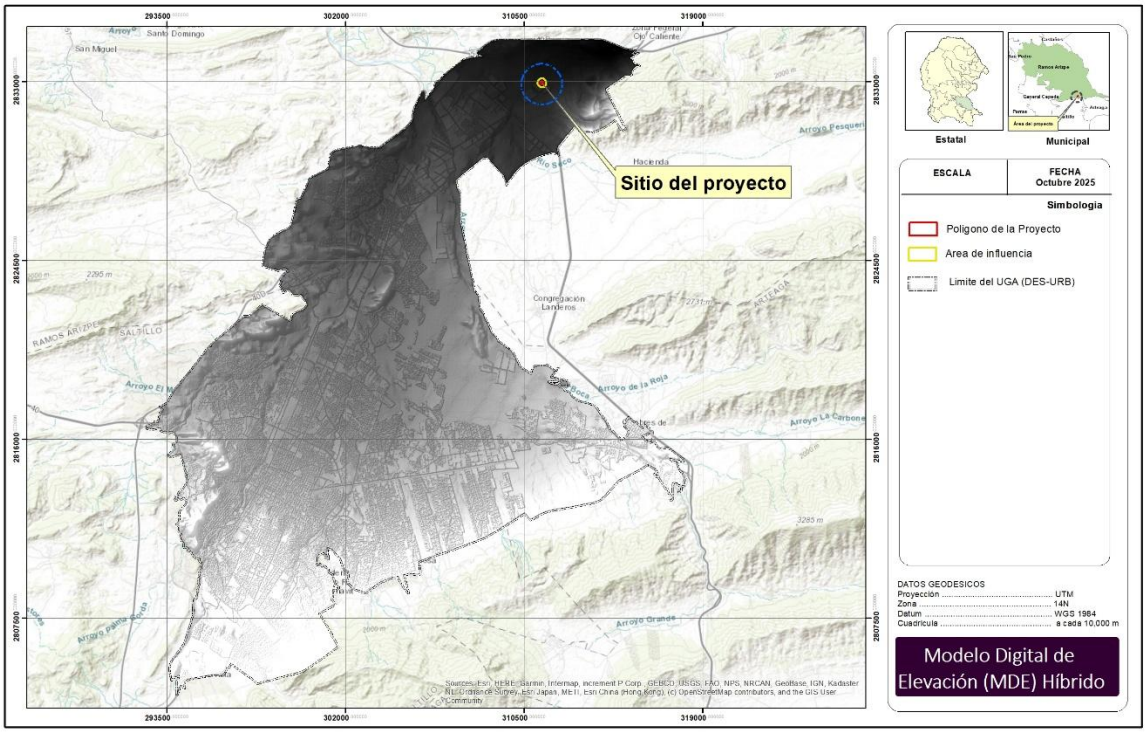
Visibilidad

El análisis de visibilidad tiene por objeto determinar el grado en que un territorio o elemento puede ser observado desde puntos específicos del entorno, considerando tanto la extensión del campo visual como las características topográficas que lo conforman.

De acuerdo con Aguiló (1981) y MOPT (1992), la cuenca visual se define como el conjunto de áreas visibles desde un punto o grupo de puntos de observación; es decir, el espacio desde el cual puede percibirse un elemento del territorio.

Con el propósito de evaluar de manera precisa la visibilidad del proyecto y su incidencia en el paisaje, se generó un Modelo Digital de Elevación (MDE) Híbrido, adecuado para representar tanto las condiciones del relieve natural como la influencia de la infraestructura existente. Este modelo se justifica en la necesidad de incorporar obstrucciones antrópicas, propias del entorno industrial donde se localiza el proyecto.

- MDE Base: Se utilizó el Modelo Digital del Terreno (MDT) de INEGI, que representa únicamente el relieve del suelo.
- Corrección (Obstrucción Antrópica): Se incorporó una capa ráster de altura, generada a partir de la digitalización y estimación de la altura máxima de infraestructura urbana e industrial existente en el sistema ambiental.
- Finalidad: El MDE Híbrido simula el Modelo Digital de Superficie (MDS), asegurando que la infraestructura urbana e industrial actúen como verdaderas pantallas visuales que limitan la propagación de líneas de visión, permitiendo una estimación más realista de la cuenca visual efectiva.

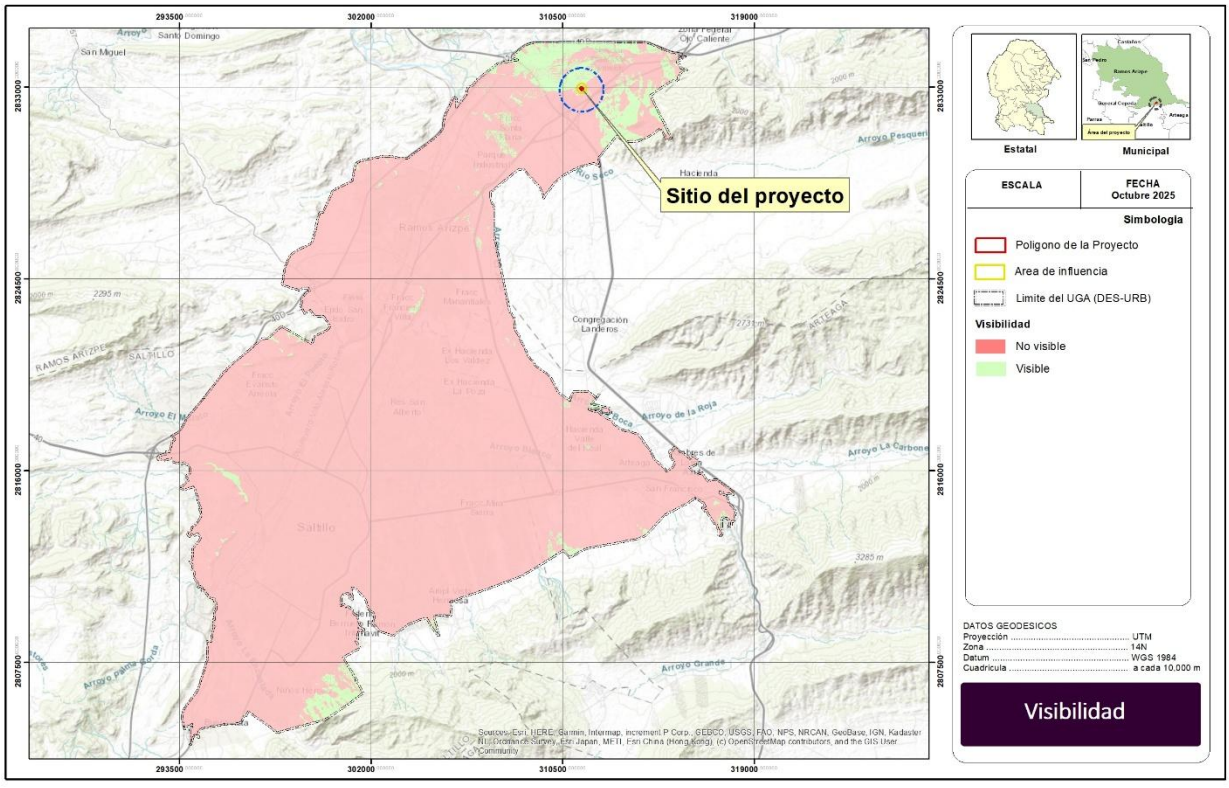


MDE Hibrido

El análisis de la cuenca visual realizado con el MDE Híbrido demuestra que el impacto potencial del proyecto sobre el paisaje es mínimo y está altamente mitigado por el entorno construido, de la superficie total analizada en el área de estudio a nivel del sistema

ambiental el 94.24% está en una Zona No Visible y 4.76% en una Zona Visible. Conforme la interpretación técnica:

1. Efecto Pantalla Dominante:
   El proyecto se beneficia del efecto pantalla generado por las estructuras industriales circundantes dentro del polígono urbano. Más del 95% del paisaje analizado carece de contacto visual directo con el sitio, lo que respalda la clasificación de Baja a Media Fragilidad Visual.
2. Visibilidad Confinada:
   El 4.76% de visibilidad se encuentra restringido a corredores visuales específicos —principalmente vías de acceso y áreas inmediatas dentro del parque industrial— , sin incidencia en zonas habitacionales, miradores o áreas con valor escénico. En consecuencia, el número de receptores visuales potencialmente afectados es reducido.
3. Integración al Contexto:
   Dado que el proyecto se inserta en una Zona de Calidad Paisajística Baja (Clase C), su incorporación visual resulta armónica con el entorno industrial existente, sin introducir contrastes cromáticos, volumétricos o formales relevantes.



Visibilidad

El análisis de visibilidad, apoyado en la corrección por obstáculos antrópicos, demuestra que el proyecto se encuentra dentro de un entorno topográfico y artificialmente protegido. Por tanto, el impacto visual se clasifica como Insignificante o No Relevante, dado que más del 95% del territorio del sistema ambiental se encuentra fuera del campo visual del proyecto.

Calidad paisajística

Los criterios de valoración de la calidad escénica aplicados por el BLM (1980), a zonas previamente divididas en unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación, se recogen en el cuadro siguinete. En cada unidad se valora diversos aspectos como morfología, vegetación, agua, color, vista escénica, rareza, modificaciones y actuaciones humanas.

Cuadro de Inventario de la calidad escénica. Criterio de ordenación y puntuación *(BLM, 1980).*

Criterio	Ordenación	Puntuación
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilado, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistema de dunas; o bien presencia de algún resto muy singular y dominante.	5
	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	3
	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún talle singular	**1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.	5
	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	3
	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	**1**
Agua	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápido y cascado) o láminas de agua en reposo.	5
	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	3
	Ausente o inapreciable.	**0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.	5
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actual como elemento dominante.	3
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	**1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	5
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	3
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	**0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	6
	Característico, aunque similar a otros en la región	**2**
	Bastante común en la región.	1
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estético no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	2

Criterio	Ordenación	Puntuación
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	**0**
	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.	**-**
	TOTAL	**5**

Según la suma total de puntos se determinan y cartografían en tres clases de áreas según su calidad visual:

- Clase A: Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado (de 19 a 33 puntos). Alta
- Clase B: áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (12 a 18 puntos). Media
- Clase C: Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (0 a 11 puntos). Baja

El sitio del proyecto se ubica dentro de un entorno urbano-industrial sin vegetación forestal, con relieve plano y carente de elementos naturales sobresalientes. Predominan edificaciones, vías pavimentadas y vegetación secundaria dispersa. Por tanto, se le asigna una **calidad escénica Clase C (Baja)**, dado el predominio de estructuras industriales y la ausencia de valores escénicos o recreativos relevantes.

Fragilidad

Los componentes del paisaje utilizados son aquellas que tienen mayor relevancia en los paisajes y se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro de Criterios para caracterizar la fragilidad visual del paisaje

Factores	Elemento valorado	Fragilidad visual		
		Alta	**Media**	**Baja**
Biofísicos. (del punto).	**Pendiente**	Plano fisiográfico de dominancia vertical. Pendientes de más de un 30%	Terrenos con modelado suave u ondulado. Pendientes entre 15% y 30%.	Planos de dominancia horizontal. Pendientes entre 0% y 15%.
	Densidad de la vegetación.	Grandes espacios sin vegetación, agrupaciones aisladas o escasez de diversidad de estratos.	Cubierta vegetal discontinuo o poca diversidad de estratos.	Grandes masas boscosas o gran diversidad de estratos.
	Contraste de la vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez de diversidad o contrastes poco evidentes.	Diversidad de especies media o con contrastes evidentes,	Alto grado en variedad de especies con contrastes fuertes y de gran estacionalidad.

Factores	Elemento valorado	Fragilidad visual		
		Alta	**Media**	**Baja**
			pero no sobresalientes.	
	Altura de la vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea, sin sobrepasar 1 m de altura	No hay gran altura de las masas (< 4 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 4 m.
Visualización. (del entorno)	**Tamaño de la cuenca visual**	Visión de carácter cercano o próxima (0 a 1000 m). Dominio de los primeros planos	Visión media (1000 a 4000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (> 4000 m).
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares; mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas generalmente redondeadas.
	Compacidad.	Vista panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales. Incidencia visual alta.	Vistas simples o múltiples. El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en bajo porcentaje.	Vista cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombras o de menor incidencia visual.
Singularidad	**Unicidad del paisaje**	Existencia y/o cercanía de paisajes singulares notables, con riqueza de elementos unidos y distintivos.	Existencia y/o cercanía de paisajes de importancia, pero habituales, sin presencia de elementos singulares.	Existencia y/o cercanía de paisajes comunes. Sin riqueza visual o muy alterados.
Accesibilidad	**Visual**	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción desde principales caminos o rutas turísticas.	Visibilidad media desde principales caminos o rutas turísticas, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad, vista repentinas, escasas o breves desde principales caminos o rutas turísticas.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Se analizará la dinámica particular que presenta la ciudad de Ramos Arizpe, por ser en ella donde se encuentra inmerso el proyecto, a fin de identificar su dinámica poblacional y en forma general, las características de su población.

- **Demografía.**

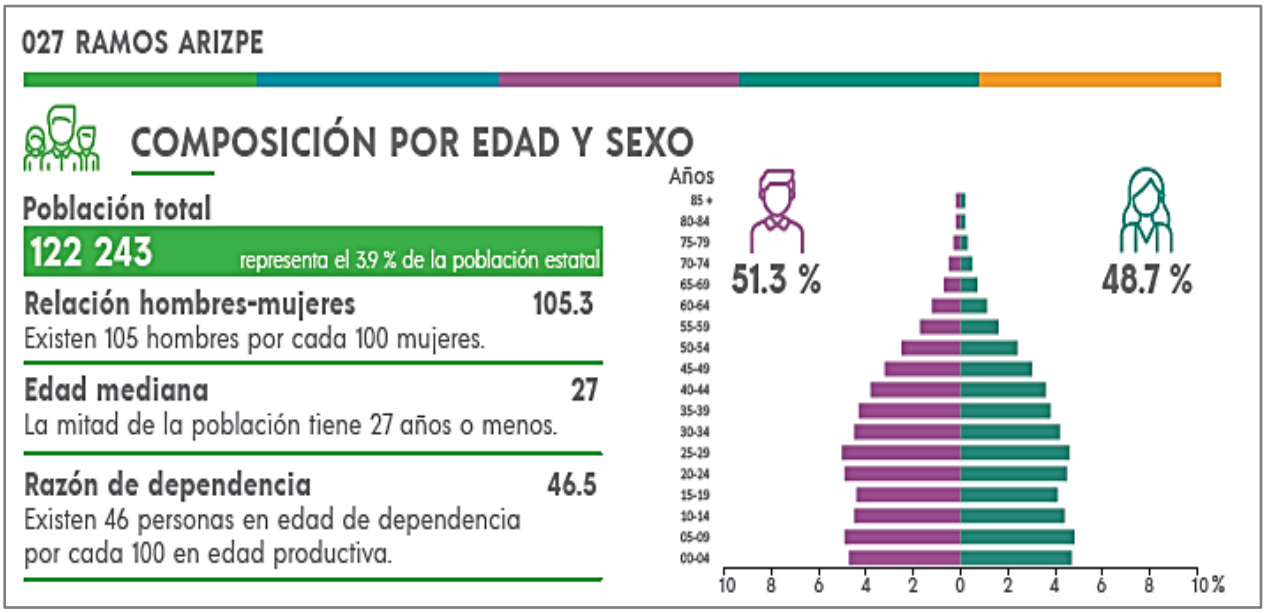
En lo que respecta a su población, de acuerdo con datos del Censo del INEGI año 2020, el estado cuenta con una población total de 3'146,771 habitantes mientras que el municipio cuenta con 122,243 habitantes que representa el 3.88% de la población estatal. Esta población municipal se distribuye en 216 localidades, donde la cabecera municipal concentra el 93.26% de la población. Cabe señalar que de la población total municipal el 48.70% son mujeres y el 51.30% son

hombres. La población de 12 años y más económicamente activa en el municipio es del 62.38% es decir 76,255 habitantes.

El municipio cuenta con una extensión territorial de 5,306.6 kilómetros cuadrados que representa el 4.5% del total del estado de Coahuila de Zaragoza, y tiene una densidad de población de 18.1 habitantes por kilómetro cuadrado. Sus principales localidades rurales por ser las más pobladas registradas por el INEGI son Paredón, Hipólito, Cañada Ancha, Higueras, La Leona, Fraustro, San José de los Nuncios y Plan de Guadalupe.

Los Ramosarizpenses son una población joven como se demuestra en la pirámide de edad, figura V.2, donde se observa que la población se concentra en los primeros siete cohortes quinquenales sobresaliendo los de las poblaciones en edad de 05-09 y de 25-29.

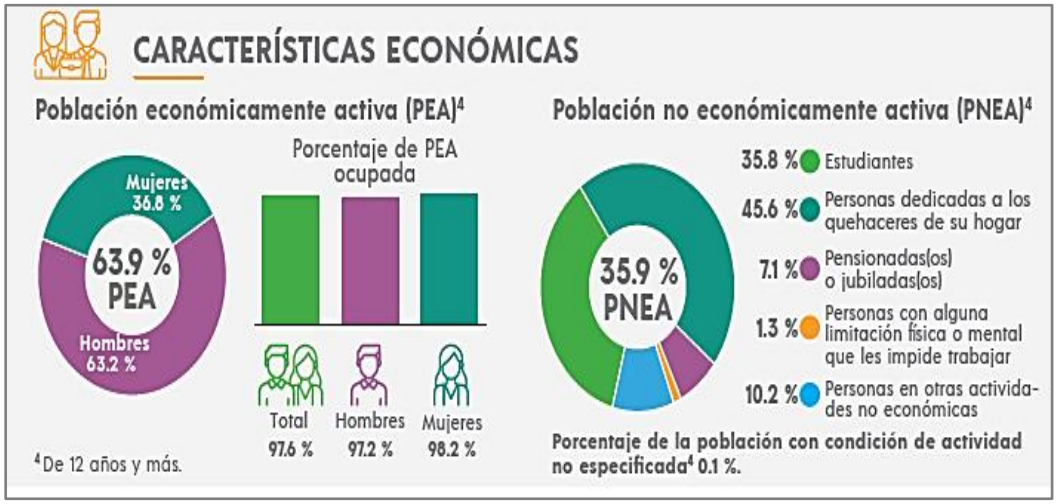
Figura IV.1 Estructura Poblacional.



- **Aspectos económicos.**

La población económicamente activa de acuerdo al Conteo de población 2020 para la población de 12 años y más, tenemos que el 63.9% participan en alguna actividad económica; De la población activa el 63.2% corresponde a hombres y el 36.8% a mujeres. Es importante mencionar que el 95.9% de la población económicamente activa está ocupada principalmente en los sectores secundario y terciario.

Figura IV.2 Características económicas



La operación del establecimiento requerirá de la contratación de personal diverso lo que generará un impacto benéfico por la demanda de empleos formales. El impacto se considera como benéfico, de magnitud local y de media importancia.

El desarrollo del proyecto también requerirá el consumo de bienes o productos y servicios, el beneficio obtenido se denotará principalmente en función de la adquisición de materiales y productos diversos, pago de servicios, productos y gestiones, y la contratación de proveedores, por lo que el impacto será benéfico para los comerciantes, prestadores de servicio y contratistas, de magnitud local y de media importancia.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

V.6.1. Identificación de impactos.

De acuerdo a la proyección se determinaron las acciones en las cuales pueden generarse impactos de diferentes dimensiones que serán la base para determinar los factores en los cuales se impactará y el componente o indicador ambiental en cada uno de los procesos en los cuales una vez identificados y evaluados se les valorará para determinar el grado de significancia su magnitud e importancia con respecto al sistema definido para el análisis.

Para tal efecto se presenta en las tablas V.1, V.2. V.3 y V.4, las etapas y acciones consideradas en la operación y mantenimiento del proyecto, la lista de factores y componentes ambientales, la lista simple de identificación de impactos y la matriz de causa efecto (Leopold) de las interacciones existentes entre dichas acciones y los componentes ambientales, con el objeto de identificar los impactos generados.

Tabla V.1. Etapas y acciones del proyecto

Etapas	Acciones
Preparación del Sitio y Construcción	No se considera la preparación del sitio dado que nave industrial que va ocupar el PROYECTO ya está construido con anterioridad al proyecto, misma que cuenta con autorizan en materia de impacto ambiental estatal.
Operación y Mantenimiento Servicios auxiliares	Acondicionamiento de las instalaciones
	Recepción de materia prima
	Inspección de materia prima
	Pesaje y almacenamiento temporal
	Tratamiento físico
	Pesaje de materia prima
	Etapa de fusión de aluminio
	Ajuste de aleación
	Limpieza del metal fundido
	Vaciado de aleación
	Inspección y liberación de producto terminado
	Embarque
	Mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones
	Oficinas administrativas
	Comedor
	Sanitarios
	Almacén de insumos
	Almacén de RME y RP
	Área de Montacargas

Abandono del Sitio	Desmantelamiento de Maquinaria y Equipo
	Limpieza del Sitio

Tabla V.2. Lista de factores y componentes ambientales

Subsistema	Factores Ambientales	Componentes Ambientales
1. Abiótico	1. Atmósfera	1. Calidad del aire
		2. Niveles de ruido
	2. Topografía	3. Relieve
	3.-Suelo	4. Erodabilidad
		5. Características físicas y químicas
		6. Uso actual
	4. Hidrología	7. Características físicas y químicas
	5.- H. Subterránea	8. Recarga de Acuíferos
2. Biótico	6. Flora	9. Densidad de población
		10. Cobertura
		11.- Especies listadas
	7. Fauna	12. Hábitat
		13. Abundancia
		14. Especies listadas
3. Perceptual	8. Paisaje	15. Cualidades estéticas
		16. Armonía
4. Socioeconómico	9. Economía	17. Nivel de ingresos
	10. Población	18. Calidad de vida

Tabla V.3. Lista simple de identificación de impactos

Identificación de Impactos		
Acción	**Impacto generado**	**Factor Ambiental**
Operación – Mantenimiento		
Acondicionamiento de las instalaciones	Generación de empleo y beneficio económico local. Emisión de ruido por el tránsito de vehículos y uso de equipos de pesaje.	Atmósfera (Emisiones/Ruido), Paisaje, Socioeconómico,
Ingreso de los residuos (Pesaje y registro), almacenamiento temporal	Generación de empleo y beneficio económico local. Emisión de ruido por el tránsito de vehículos y uso de equipos de pesaje. Descarga de los residuo en área designada	Atmósfera (Ruido), Paisaje, Socioeconómico, Suelo, Hidrología
Tratamiento físico	Emisión de ruido y partículas suspendidas (PM) por manipulación. Generación de Residuos Peligrosos por las actividades de tratamiento físico y reciclaje	Atmósfera (Ruido/emisiones, Suelo, Hidrología Socioeconómico

Identificación de Impactos		
Acción	**Impacto generado**	**Factor Ambiental**
Pesaje de materia prima y carga de material	Emisión de ruido por maquinaria y equipo.	Atmósfera (Ruido), Suelo, Socioeconómico
Etapa de fundición de aluminio y Ajuste de aleación	Emisión de Contaminantes Criterio *(monóxido de carbono, plomo, dióxido de nitrógeno, ozono, partículas suspendidas y dióxido de azufre, COVs, etc.)* a la Atmósfera (controlado). Emisión de ruido en ambiente laboral. Potencial afectación de la percepción visual del paisaje por pluma si el sistema de control falla.	Atmósfera (Emisiones/Ruido), Suelo, Paisaje, Socioeconómico
Retiro de escoria y Vaciado de aleación	Generación de Residuos Peligrosos (RP) (escorias, polvos, residuos de fundición). Aumento de temperatura en ambiente laboral.	Suelo, Atmósfera (Emisiones/Ruido),, Socioeconómico
Inspección y liberación de producto terminado	Contribución a la cadena de valor. Generación de RSU y RSNP (empaques, embalajes).	Suelo, Paisaje, Socioeconómico
Almacén y Embarque	Emisión de ruido y gases de escape por tránsito de vehículos de carga. Impacto visual temporal por presencia vehicular en la zona.	Atmósfera (Ruido/Gases), Paisaje, Socioeconómico
Mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones (Soldadura), Esporádicas	Generación de RP (aceite gastado, solventes) y RME. Riesgo de contaminación del suelo por manejo inadecuado.	Atmósfera (emisiones/Ruido), suelo, Hidrología
Servicios auxiliares		
Oficinas administrativas, Comedor y Sanitarios	Generación de RSU y aguas residuales sanitarias (descarga a la red de drenaje). Cumplimiento de estándares laborales	Suelo, Hidrología, Socioeconómico
Almacén de insumos	Riesgo de derrames o fugas de sustancias.	Suelo, Hidrología
Almacén de RME y RP	Riesgo de contaminación del suelo, subsuelo e Hidrología por fugas, derrames o inadecuado almacenamiento de residuos peligrosos. Mala manejo de los residuos sólidos de manejo especial	Suelo, Hidrología
Área de Montacargas	Emisión de gases de combustiones fugitivas y ruido intermitente.	Atmósfera (emisiones/Ruido), Socioeconómico
Abandono del sitio		
Notificacion de abandono Desmantelamiento de Maquinaria y Equipo Limpieza del Sitio	Generación de RP y RME (metales, estructuras). Generación de polvo y ruido por maquinaria pesada. Recuperación o restauración del sitio.	Suelo, Atmósfera (Polvo/Ruido), Hidrología Socioeconómico

Tabla V.4 Matriz de Leopold (identificación de impactos)

Etapas del proyecto			Operación y Mantenimiento												Servicios auxiliares							Abandono			Total	
Acciones del proyecto			Acondicionamiento de las instalaciones	Recepción de materia prima	Ingreso de los residuos (Pesaje y registro), almacenamiento temporal	Tratamiento físico	Pesado del material y carga de material	Etapa de fundición de aluminio y Ajuste de aleación	Retiro de escoria	Vaciado a lingotera	Inspección y liberación de producto terminado	Almacén	Embarque	Mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones	Oficinas Administrativas.	Comedor.	Sanitarios.	Almacén de insumos	Almacén temporal de residuos de manejo especial	Almacén temporal de residuos peligrosos	Montacargas	Notificación de abandono	Desmantelamiento de Maquinaria y Equipo	Limpieza del sitio	Impactos por Componente Ambiental	Impactos por Factor Ambiental
Subsistema, Factor y Componente Ambiental			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**		
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	**a**	0	0	**a**	0	**a**	**a**	**a**	0	**a**	**a**	**a**	0	0	0	0	0	0	**a**	0	**a**	**a**	11	25
		Niveles de ruido	**a**	**a**	**a**	**a**	**a**	**a**	**a**	**a**	0	**a**	**a**	**a**	0	0	0	0	0	0	**a**	0	**a**	**a**	14	
	Topografía	Relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suelo	Erodabilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
		Caract. Físico-químicas	0	0	**a**	**a**	**a**	**a**	**a**	**a**	0	0	0	**a**	**a**	**a**	0	**a**	**a**	**a**	0	0	**a**	**a**	14	
		Uso actual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hidrología	Caract. Físico-químicas del agua	0	0	**a**	**a**	0	0	0	**a**	0	0	0	**a**	0	**a**	**a**	**a**	**a**	**a**	0	0	**a**	**a**	11	11
	Hidrología Subterránea	Recarga de acuífero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biótico	Flora	Densidad de población	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Cobertura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Especies listadas en Norma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fauna	Hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Abundancia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Especies listadas en Norma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Perceptual	Paisaje	Cualidades estéticas	**a**	**a**	0	**a**	0	**a**	0	0	0	0	**a**	**a**	0	0	0	0	0	0	0	0	**a**	**a**	8	16
		Armonía	**a**	**a**	0	**a**	0	**a**	0	0	0	0	**a**	**a**	0	0	0	0	0	0	0	0	**a**	**a**	8	
Socio Económico	Economía	Nivel de ingresos	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	**b**	22	22
	Población	Calidad de vida	0	0	0	**b**	0	**b**	0	**b**	**b**	0	**b**	**b**	**b**	**b**	0	**b**	**b**	**b**	0	0	**b**	**b**	13	13
Total de Impactos por Actividad o Acción			5	4	4	8	3	7	4	6	2	3	6	8	3	4	2	4	4	4	3	1	8	8	**101**	**101**

a= Adverso; b= Benéfico; 0= Neutro, sin efecto

Como se citó anteriormente la matriz se construyó tomando como base la lista de verificación de acciones del proyecto y la de los componentes del ambiente, una vez que las acciones del proyecto y los elementos ambientales fueron reconocidas mediante las listas de verificación, se procedió a identificar los impactos ambientales que resultan de su interacción, para lo cual se utilizó la técnica de matrices, formulando la matriz de Leopold.

Con base en la identificación de impactos al ambiente, se efectuó su balance global a fin de sopesar los diferentes tipos de impactos derivados por la ejecución del proyecto en cuestión. El número total de interacciones posibles en esta matriz asciende a 396 (22 actividades por 18 componentes del ambiente), con 101 impactos efectivos, permaneciendo el resto de las interacciones sin relación (neutros); Se obtuvieron 66 interacciones adversas y 35 interacciones benéficas.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

Con el propósito de garantizar que los impactos ambientales identificados durante la operación del proyecto sean controlados y mantenidos dentro de niveles compatibles con el equilibrio ambiental, se establecen las siguientes medidas clasificadas conforme a su naturaleza:

Componente: Calidad del aire

Medidas de Prevención

- Utilizar gas natural como combustible principal, por su bajo contenido de partículas, compuestos de azufre y óxidos de nitrógeno, lo que reduce significativamente las emisiones contaminantes generadas durante el proceso de fundición.
- Aplicar mantenimiento preventivo periódico a los hornos reverberos, sistemas de combustión, ventilación y ductos de extracción, para garantizar una operación eficiente y evitar fugas o emisiones no controladas.
- Capacitar de manera continua al personal operativo en prácticas de operación segura de hornos, encendido, apagado, limpieza de quemadores y manejo de emergencias, reforzando la prevención de emisiones fugitivas.
- Implementar un control del tránsito vehicular interno y realizar la limpieza periódica de vialidades, patios y áreas de carga y descarga, con el fin de minimizar la generación y dispersión de polvo por efecto del tránsito y del viento.
- Mantener el almacenamiento de materiales sólidos y residuos cubierto o en áreas confinadas para evitar su dispersión.

Medidas de Mitigación

- Operar las chimeneas, ductos de ventilación y extractores bajo condiciones controladas de flujo, presión y dispersión, asegurando la adecuada dilución y salida de los gases de combustión a la atmósfera.
- Efectuar monitoreos periódicos de emisiones atmosféricas conforme a las disposiciones de las NOM-085-SEMARNAT-2011 (emisiones de equipos de combustión) y NOM-043-SEMARNAT-1993 (partículas suspendidas totales en fuentes fijas), para verificar el cumplimiento de límites máximos permisibles.
- En caso de detectar desviaciones en las mediciones de emisiones, realizar ajustes de calibración en los quemadores y sistemas de combustión para optimizar el proceso y reducir la formación de contaminantes.

- Controlar el nivel de ruido ambiental proveniente de hornos, extractores, ventiladores y tránsito vehicular, asegurando que los niveles se mantengan dentro de los límites establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 (emisión de ruido por vehículos automotores) y NOM-081-SEMARNAT-1994 (ruido en el ambiente).
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo de los equipos generadores de ruido, con revisiones periódicas de su estado mecánico y sustitución o reparación de componentes defectuosos.

Medidas de Compensación

- Establecer y mantener áreas verdes internas y perimetrales con especies nativas o adaptadas, contribuyendo a la captación de partículas y mejora del microclima.
- Participar en programas de reforestación urbana o industrial, en coordinación con la administración del parque industrial o autoridades locales.
- La emisión de compuestos orgánicos volátiles (COVs) derivados del 35% de la carga de viruta o rebaba contaminada, operará de manera continua el sistema de post-combustión térmica a una temperatura mínima de 850°C con un tiempo de residencia de gases de 2 segundos, asegurando la destrucción térmica de contaminantes antes de su paso por el filtro de mangas por la fundición.

Componente: Suelo

Medidas de Prevención

- Asegurar que las áreas de almacenamiento de residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos se encuentren impermeabilizadas y con confinamiento perimetral adecuado, evitando infiltraciones o escurrimientos hacia el subsuelo.
- Garantizar el etiquetado, señalización y registro de los residuos generados, en cumplimiento con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento.
- Disponer los residuos únicamente a través de gestores autorizados por la autoridad ambiental competente, asegurando la trazabilidad y disposición final adecuada conforme a la normatividad aplicable.
- Mantener la limpieza general de patios, zonas de carga y áreas de almacenamiento, evitando la acumulación de residuos o materiales susceptibles a dispersarse

Medidas de Mitigación

- En caso de presentarse derrames accidentales o fugas, realizar de manera inmediata su contención, recolección y disposición controlada, utilizando material absorbente inerte o paños especializados.
- Efectuar la limpieza y remediación localizada del área afectada, asegurando la correcta gestión de los residuos derivados de la contingencia.

- Documentar los incidentes ocurridos y las acciones correctivas aplicadas en bitácoras ambientales, notificando a la autoridad competente si el evento representa un riesgo ambiental significativo.
- Mantener kits de respuesta inmediata ante derrames en las zonas operativas, con personal capacitado para su uso.
- Minimización de residuos sólidos logrando una tasa de generación de escoria de solo 2.4% (672 t/año) mediante el control de atmósfera del horno GHI. Asimismo, la medida de mitigación para residuos líquidos peligrosos consistirá en la recuperación física de 5 toneladas anuales de aceites y/o refrigerantes mediante centrifugado, evitando su ingreso al horno y su posible derrame en suelo.

Componente: Hidrología

Medidas de Prevención

- Asegurar la conducción controlada de aguas residuales hacia el sistema de tratamiento del parque industrial o hacia el colector autorizado, evitando descargas directas al subsuelo o al exterior del predio.
- Realizar mantenimiento preventivo a las redes hidráulicas, tuberías y drenajes pluviales e industriales, con el fin de evitar fugas, taponamientos o descargas accidentales.
- Mantener estrictamente prohibido el vertido directo de aguas residuales o sustancias químicas fuera del sistema sanitario o del sistema de tratamiento autorizado.
- Implementar medidas de ahorro y uso eficiente del agua, promoviendo buenas prácticas en sanitarios y limpieza industrial.
- El uso en el sistema de enfriamiento de circuito cerrado para las lingoteras, lo que garantiza que no existan descargas de aguas de proceso hacia el alcantarillado.

Medidas de Mitigación

- Instalar trampas de sólidos, grasas y aceites en las zonas donde se realicen actividades de mantenimiento, limpieza o manejo de equipos, para evitar la descarga de contaminantes al sistema hidráulico.
- Verificar trimestralmente la calidad del agua tratada o descargada mediante análisis físico-químicos y microbiológicos realizados por laboratorios acreditados ante EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).
- En caso de detectar contaminación accidental o derrames, aplicar medidas inmediatas de contención, recolección y remediación, garantizando que el material contaminado sea manejado por un gestor autorizado.
- Mantener un registro documental de los resultados de monitoreo, mantenimiento y disposición de aguas residuales, disponible para inspección de la autoridad ambiental y sanitaria.

Componente: Paisaje

Medidas de Mitigación

- Mantenimiento estético de las instalaciones (pintura, limpieza y orden visual).
- Reforestación y conservación de vegetación perimetral para mejorar la integración visual del predio.

Componente: Medio socioeconómico

Medidas de Compensación

- Fomentar la contratación local de personal operativo y de mantenimiento.
- Desarrollar programas de capacitación ambiental y de seguridad como beneficio social.
- Participar en programas ambientales o de limpieza comunitaria promovidos por el municipio o el parque industrial.

VII. Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

VII.1. Pronostico del escenario

Con base en el análisis de los componentes ambientales y la aplicación de las medidas de mitigación, se proyecta una dinámica de estabilización del sistema ambiental. Dado que el proyecto se ubica en una zona de alto grado de antropización (Parque Industrial), el pronóstico se centra en la prevención de impactos acumulativos mediante el control tecnológico.

Para pronosticar el escenario posible de esta superficie se consideraran 2 diferentes escenarios

A. Escenario sin proyecto:
De no realizarse el proyecto, el sitio mantendría su condición de predio industrial. No obstante, a nivel regional, se omitiría la valorización de 28,000 toneladas anuales de aluminio, lo que obligaría a su disposición final como residuo o a procesos de fundición menos eficientes. Esto resultaría en una mayor demanda de aluminio primario (minería), incrementando la huella de carbono regional y el volumen de residuos peligrosos sin tratamiento.

B. Escenario con proyecto (pronostico con mitigacion):
Bajo la operación de la planta, se anticipa una mejora neta en el balance ambiental:

- Calidad del Aire: La operación del post-quemador a >850°C garantiza que los impactos residuales por COVs sean mínimos, manteniéndose siempre por debajo de los límites de la NOM-043 y NOM-085.
- Economía Circular y Cambio Climático: El pronóstico es altamente positivo. Al recuperar el 97.6% del metal y tratar el 35% de carga virutas o rebabas de aluminio (9,800 Ton), se reduce significativamente la emisión de GEI en comparación con la producción primaria de aluminio.
- Estabilización del Suelo: Al operar sobre superficies impermeabilizadas y capturar físicamente 5 Ton/año de aceites y/o refrigerante, se garantiza que no habrá pasivos ambientales ni afectación a la autorregulación del acuífero local

VII.2 Evaluación de Alternativas

Se evaluaron configuraciones tecnológicas para determinar la opción con menor impacto residual:

- Alternativa A (Hornos Rotativos Convencionales): Esta tecnología presenta tasas de oxidación elevadas (escoria del 8-12%) y mayor consumo de sales fundentes. Resultaría en un impacto negativo significativo por el alto volumen de generación de residuos peligrosos.

- Alternativa B (Horno GHI Reverbero + Sistema OASIS - Seleccionada): Se eligió esta alternativa por ser la Mejor Tecnología Disponible.
    - Justificación: Reduce la generación de escoria a niveles mínimos históricos de solo un 2.4% (672 Ton/año) y asegura la destrucción completa de contaminantes atmosféricos mediante post-combustión. Es la opción que garantiza la mayor compatibilidad con el equilibrio ecológico del entorno.

VII.3 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo garantizar el seguimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados a cada componente ambiental por las actividades relacionadas con el proyecto, evaluando la efectividad de su aplicación en base a los resultados obtenidos para, en caso de no obtener los resultados esperados, aplicar las medidas correctivas y/o aplicar otras medidas que permitan reducir al mínimo los impactos generados.

Este programa permitirá verificar de manera periódica que las acciones de control ambiental se apliquen conforme a lo planeado, y que los impactos residuales se mantengan dentro de los límites permisibles establecidos en la legislación ambiental vigente.

VII.3.1 Objetivos del programa

- Verificar la correcta aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación.
- Evaluar periódicamente el desempeño ambiental de la instalación.
- Detectar oportunamente desviaciones o incumplimientos y establecer acciones correctivas.
- Mantener evidencia documental del cumplimiento ambiental ante las autoridades competentes.
- Contribuir a la mejora continua del desempeño ambiental del proyecto.

VII.4 Conclusiones

El proyecto evaluado corresponde a una actividad industrial ya establecida dentro de un polígono con uso de suelo autorizado para actividades industriales, por lo que se desarrolla en un entorno previamente modificado y de baja sensibilidad ambiental. El predio no presenta vegetación natural significativa ni elementos de valor ecológico alto, y se encuentra integrado funcionalmente al conjunto de infraestructura existente en el parque industrial.
A partir del análisis de los factores ambientales, se identificaron impactos principalmente sobre los componentes atmósfera, suelo, agua, paisaje y socioeconómico, derivados de las operaciones normales del proceso de fundición y ajuste de aleaciones de aluminio. La matriz de valoración de impactos ambientales permitió determinar que los efectos generados son en su mayoría negativos de magnitud baja a media, con alcance local y carácter reversible, siempre y cuando se implementen adecuadamente las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas.

Durante la evaluación, se comprobó que el proyecto incorpora tecnologías y combustibles limpios (gas natural), sistemas de control de emisiones, manejo adecuado de residuos de manejo especial y peligrosos, así como prácticas de mantenimiento preventivo que reducen significativamente los riesgos de contaminación atmosférica, del suelo o del agua.

Asimismo, las actividades productivas se desarrollan bajo normas técnicas y ambientales aplicables (NOM-085-SEMARNAT-2011, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-081-SEMARNAT-1994, entre otras).

Los impactos residuales identificados, particularmente en el componente aire, se consideran de baja magnitud y serán compensados mediante el mantenimiento de áreas verdes interiores y la reforestación con especies nativas, contribuyendo a la captura de carbono y mejora de la calidad del aire local.

En términos socioeconómicos, el proyecto genera beneficios positivos al consolidar la actividad industrial, mantener empleos directos e indirectos, promover la inversión privada y fortalecer el desarrollo económico local en una zona industrial planificada.

Por lo anterior, y considerando el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, ya que:

- No representa un riesgo significativo para los componentes del medio ambiente.
- Sus impactos son compatibles y mitigables mediante la aplicación de las medidas de manejo ambiental establecidas.

- Se desarrollará dentro de un entorno ya transformado, con infraestructura y servicios existentes, evitando la ocupación de áreas naturales o de valor ecológico.
- Contribuye al fortalecimiento del ordenamiento territorial e industrial del municipio.

El proyecto es viable porque implementa la Mejor Tecnología Disponible, como el horno reverbero de atmósfera controlada y el sistema de post-combustión térmica, lo que reduce la generación de residuos sólidos (escoria) a niveles mínimos históricos para el presente proyecto